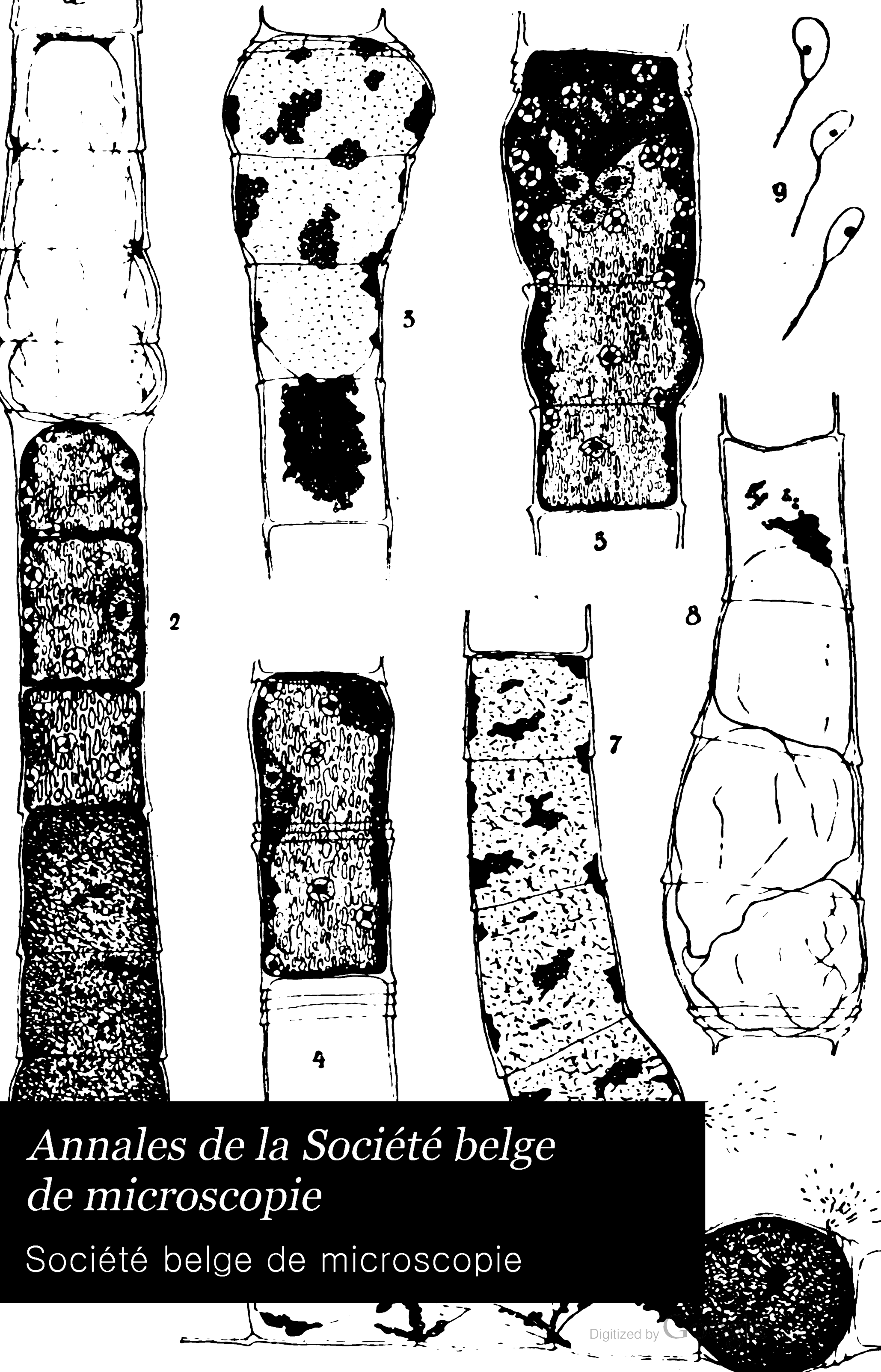
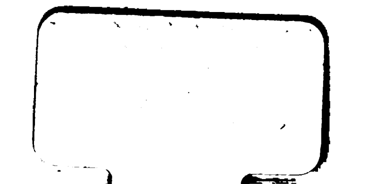


Annales de la Société belge de microscopie

Société belge de microscopie





ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XIX

BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
12, rue des Trois-Têtes, 12

1895



MÉMOIRES

LES APPLICATIONS PRATIQUES

DE LA

SÉROTHÉRAPIE

COMMUNICATIOM FAITE A LA SÉANCE MENSUELLE DU 10 NOVEMBRE 1894

PAR

Le docteur FUNCK
Chef des travaux bactériologiques à l'Institut sérothérapique de Bruxelles.

LES APPLICATIONS PRATIQUES

DE LA

SÉROTHÉRAPIE

L'histoire de la médecine ne nous offre pas de succès thérapeutique analogue à celui auquel nous assistons actuellement. Avant les découvertes de Behring et de ses élèves, c'est-à-dire avant 1890, qui aurait pu prévoir qu'on arriverait à produire en si peu de temps un remède possédant des propriétés aussi merveilleuses que celles qui sont reconnues aujourd'hui au sérum anti-diphtérique : tous les remèdes employés jusqu'alors étaient des poisons et voici qu'on offre au public médical un liquide inoffensif, sans autres propriétés que celle de guérir la diphtérie ou de protéger contre cette terrible affection.

Messieurs, j'ai entrepris de venir exposer brièvement ce soir, aux membres de la Société de Microscopie, les origines de la sérothérapie, les principes sur lesquels elle repose et les détails pratiques de son application aux malades : La plupart des médecins qui vont se servir dès demain du nouveau remède, n'ont pas eu le temps ni l'occasion de suivre pas à pas les développements et les transformations de cette science nouvelle et éprouvent certainement le désir d'avoir des renseignements complets sur l'action et sur l'efficacité du médicament, avant de l'introduire dans leur clientèle.

Comme vous le savez, Messieurs, cette transforma-

tion dans la thérapeutique des maladies infectieuses ne s'est pas produite en un jour : depuis que les travaux de Koch ont permis d'assigner pour chacune de ces maladies un microorganisme vivant qui en est la cause directe, bactérie agissant par elle-même ou exerçant son action par les poisons qu'elle sécrète, depuis lors le courant des idées en médecine a complètement changé.

De tous temps, on a cherché à se rendre compte de la façon dont la nature agissait pour amener la guérison dans certains états pathologiques, sans l'intervention médicale : prenons, comme type de ces affections, une maladie qui guérit subitement, à un certain jour, presqu'à une certaine heure : la *pneumonie*. Ne voyons nous pas qu'à un moment donné, les symptômes les plus graves cessent subitement : la peau qui était sèche et chaude, devient humide ; la respiration, auparavant irrégulière et difficile, devient normale, le délire cesse, le sommeil survient brusquement, et au réveil, nous avons devant nous, un malade pour ainsi dire guéri, encore faible il est vrai, comme s'il sortait d'un grand combat, d'une grande lutte pour l'existence, mais ne rappelant plus en aucune façon l'état précaire dans lequel il se trouvait quelques heures auparavant.

Nous disons que la *crise* est survenue.

Que s'est-il produit dans cet organisme qui passe en si peu de temps de l'état de maladie le plus grave à un état de santé si inattendu?

Dans la première moitié de ce siècle, on a invoqué la *force vitale* pour expliquer ce miracle. Puis sont venus les partisans de la *saignée* qui attribuaient la guérison de la maladie à leur intervention.

Nous savons aujourd'hui, quoique cette méthode ne

soit pas encore tout à fait abandonnée, que cette pratique injustifiée enlève au malade ce dont il a le plus besoin pour résister dans la lutte, car son sang contient un corps que nous allons bientôt étudier ensemble, il renferme, dis-je, l'antitoxine de la pneumonie!

Les travaux de Behring ont démontré que dans la plupart des maladies infectieuses, telles que la diphtérie, le tétanos, la fièvre typhoïde et le choléra, on trouve dans le sérum du sang, après la guérison, des corps nouveaux, qui ne s'y trouvaient pas avant la maladie.

Ces corps ont un rapport intime avec le processus de guérison, rapport démontré par ce fait que, transportés chez d'autres individus, ils possèdent la propriété de les rendre *réfractaires* à la maladie. On a donné à ces éléments, dont la nature chimique est encore peu connue, le nom *d'antitoxine*.

La présence de ces corps dans le sang, une fois démontrée, on a trouvé que leur quantité n'était pas sans importance et que cette quantité étant suffisante pour rendre inoffensifs l'agent infectieux (bactérie vivante) ou l'agent toxique (poison bactérien), le processus de la maladie s'arrêtait aussitôt.

Cette guérison est naturelle dans la pneumonie; elle peut être également amenée par notre intervention, c'est le but du nouveau *traitement antitoxique* ou *sérothérapique*, où nous injectons nous-même, à dose concentrée, le contre-poison. l'antitoxine qui tarde à se former.

Dans beaucoup de maladies infectieuses, *l'action directe* des bactéries s'est trouvée insuffisante pour expliquer les symptômes observés. Cette pathogénie était rationnelle pour des maladies telles que le charbon et la septicémie des souris; elle ne peut rendre compte des

symptômes du tétanos et de la diphtérie, où les bactéries ne pénètrent pas dans l'organisme.

On a été amené à invoquer le rôle des poisons bactériens, rôle qui a même été exagéré. On expliquait de cette façon la pathogénie de symptômes restés obscurs et qu'il était matériellement impossible de rattacher à l'action directe de la bactérie spécifique.

Quoiqu'il en soit, dans la plupart des cas, l'intoxication, la résorption des poisons, reste le phénomène le plus grave pour l'organisme, celui qu'il aura le plus de peine à combattre. En schématisant le processus infectieux, on arrive à considérer avant tout l'intoxication et à voir dans la maladie infectieuse une *réaction de l'organisme vivant contre l'introduction du poison spécifique.*

Peut-on combattre ou empêcher cette intoxication? Oui, grâce à l'antitoxine, grâce à la sérothérapie.

Ce sont deux savants, de l'Institut Koch à Berlin, Behring et Kitasato, qui ont fondé la sérothérapie, et qui ont établi, en 1890, les trois principes fondamentaux sur lesquels elle repose; voici ces trois principes :

1° Le sérum d'un animal immunisé contre le tétanos ou la diphtérie, injecté à un animal sain, rend ce dernier réfractaire au poison tétanique ou diphtérique, c'est le fait expérimental qui démontre les propriétés immunisantes du sérum;

2° Le sérum d'un animal immunisé contre le tétanos ou la diphtérie, injecté à un animal déjà atteint de diphtérie ou de tétanos, rend ce dernier résistant à la maladie et amène une guérison rapide et certaine;

Cette expérience démontre les propriétés thérapeutiques du sérum.

3° Le sérum mélangé au poison diphtérique ou téta-

nique, dans un tube à réaction, neutralise les effets du poison et le rend inoffensif en lui enlevant toute propriété toxique.

On se trouvait donc en présence d'un corps antitoxique capable de neutraliser le poison de la diphtérie : de là à employer le sérum antitoxique pour guérir les animaux diphtériques il n'y avait qu'un pas; il fut bientôt franchi, et la sérothérapie, découverte par Behring, nous promit les résultats les plus brillants.

Deux circonstances cependant s'opposaient à l'application immédiate du sérum chez l'homme :

Les difficultés extrêmes de l'immunisation n'avaient abouti qu'à la production d'un sérum anti-diphtérique assez faible et ne protégeant contre l'infection qu'à la condition d'être injecté quelques heures après le début de la maladie. Le sérum à la concentration faible, à laquelle il était obtenu alors, aurait nécessité des injections très volumineuses, si on calculait du cobaye à l'homme.

Grâce au perfectionnement des méthodes d'immunisation, on est arrivé à produire un sérum très énergique, qui peut être employé à des doses relativement minimes. Avant d'étudier les méthodes qui ont pour but de fournir le sérum, de l'obtenir chez les grands animaux, tels que le cheval, il est intéressant de résumer l'état actuel de nos connaissances sur le *poison diphtérique,* qui sert à immuniser les chevaux.

Le poison diphtérique a été isolé pour la première fois par Roux et Yersin, qui ont démontré sa présence, en filtrant à la bougie de vieilles cultures de diphtérie, en les débarrassant, par conséquent, des corps microbiens.

On n'est pas plus fixé sur sa nature chimique que sur celle des autres poisons d'origine bactérienne et tandis que Roux et Yersin le considèrent comme appartenant au groupe des *diastases*, Brieger et Fränkel en ont fait une *toxalbumine* et Gamaleïa prétend lui trouver tous les caractères des *nucléo-albumines* de Miescher. Quoiqu'il en soit, ce poison est très actif. Injecté sous la peau du dos d'un cobaye, à la dose de 10 centigr. et moins, il reproduit dans l'organisme de cet animal les principaux symptômes de la diphtérie; *localement*, on trouve un *œdème* fibrineux, quelquefois hémorragique; les ganglions de la région atteinte sont engorgés et douloureux; ces symptômes se terminent par une *eschare* plus ou moins volumineuse, qu'on peut comparer jusqu'à un certain point à la nécrose de l'amygdale chez l'homme.

Distribuée dans l'organisme, la toxine y produit des symptômes généraux graves : l'animal est abattu, il présente de la *dyspnée;* s'il succombe, on constate une dégénérescence graisseuse du foie; la *néphrite* et l'*albuminurie*, la dégénérescence du myocarde, des *épanchements séreux* et enfin parfois des *paralysies* viennent compléter le tableau morbide.

Comment prépare-t-on le poison diphtéritique qui servira à obtenir le sérum antitoxique? On *ensemence des ballons* de 1 à 2 litres, contenantdu bouillon peptonisé, avec une culture virulente de diphtérie. On laisse ces ballons à l'étuve à 37° pendant 1 mois; si la culture n'est pas très virulente, il est recommandé de faire passer dans le bouillon un courant d'air continu : on se sert à cet effet des vases de Fernbach à tubulure latérale.

Lorsqu'on juge la production du poison suffisante on tue les bactéries par l'addition de 0,5 °/o de phénol ou bien 0,3 °/o de trikrésol.

Les cadavres bactériens se précipitent au fond du vase et on décante le liquide qui sera injecté aux chevaux.

Les études si intéressantes sur les poisons bactériens ont permis d'analyser la réaction de l'organisme vis-à-vis de ces poisons et les expériences sur l'immunité ont démontré que la susceptibilité d'un animal en présence du poison qu'on lui injecte, peut être *diminuée* dans une très large mesure : c'est le but qu'on se propose lorsqu'on immunise un cheval contre le poison diphtéritique. Cette susceptibilité peut être également *augmentée*, c'est ce que Koch a établi, lorsqu'il nous a montré qu'un organisme ne réagit au poison tuberculeux, à la tuberculine, qu'à la condition d'être lui-même atteint par la maladie, d'être ce qu'on appelle en allemand « ueberempfindlich », hypersensible.

Parmi les réactions que peuvent produire les poisons bactériens dans l'organisme, les plus intéressantes actuellement sont les réactions *antitoxiques*.

Elles ne sont pas *propres* aux poisons microbiens et peuvent être produites également par des poisons végétaux, tels que la racine et l'abrine comme l'ont démontré les intéressants travaux de Ehrlich?

Les principes de la sérothérapie une fois établis, il s'agissait de pouvoir appliquer la méthode aux malades : Le sérum obtenu lors des premières immunisations de Behring, avait un pouvoir antitoxique trop faible, et avait donné des résultats assez peu satisfaisants. La méthode d'immunisation de Behring qui consistait à injecter de petites doses croissantes de poison diphtérique, tous les deux ou trois jours, de façon à amener des *réactions multipliées* mais légères a été remplacée en Allemagne par la méthode de Ehrlich et Wassermann.

Celle-ci repose sur ce fait expérimental que pour obtenir un sang très riche en antitoxine, il faut amener des réactions très vives de l'organisme; ici on espace donc beaucoup plus les injections, les animaux réagissent plus fort et produisent plus d'antitoxine. Cette méthode n'a qu'un inconvénient c'est d'être d'une *application difficile* et d'un maniement dangereux pour le matériel d'expérimentation. On a dit très justement qu'on y côtoyait constamment la mort; en effet, on ne s'occupe plus de l'immunité dans ce cas; au contraire, on l'évite jusqu'à un certain point, parce que le but qu'on se propose, ce n'est pas d'accoutumer au poison, mais de produire des réactions qui deviendraient insuffisantes si le poison était supporté sans fièvre par l'animal en expérience.

Pour apprécier la *valeur* d'un sérum antitoxique, on se sert aujourd'hui en Allemagne de la *méthode des mélanges*; c'est la plus exacte et la plus commode. Il est regrettable qu'elle ne soit pas adoptée partout, elle permettrait de comparer plus facilement et plus exactement le sérum produit par des méthodes d'immunisation différentes. On doit savoir ce qu'on injecte aux enfants; ce détail a son importance aussi, quoique le remède soit inoffensif : il faut pouvoir démontrer qu'on injecte assez d'antitoxine d'après la gravité des cas.

Pour évaluer la quantité d'antitoxine d'un sérum, on se base sur ce principe découvert par Behring, à savoir : la toxine diphtérique mélangée dans le tube à réaction au sérum antitoxique, est rendue inoffensive pour le cobaye, si la quantité de sérum est *suffisante*.

Voici comment on procède : la dose mortelle minima

pour le cobaye étant exactement connue, et étant par exemple de 10 centigrammes, on mélange dix fois cette dose mortelle, c'est-à-dire 1 c.c. avec des quantités variables du sérum à éprouver, par exemple 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1 de sérum; ces cinq mélanges sont injectés à cinq cobayes. Supposons que ces cinq cobayes deviennent malades, présentent des infiltrations plus ou moins fortes, succombent même, à l'exception du cinquième qui a supporté l'injection sans la moindre réaction locale ni générale. Nous disons alors, d'après la méthode Behring-Ehrlich, que 10 centigrammes du sérum ont neutralisé exactement dix fois la dose mortelle de poison. Or, Behring a établi une unité antitoxique : le sérum dont 10 centigrammes neutralisent exactement 10 doses mortelles est le sérum normal, la solution normale d'antitoxine; 1 unité Behring est contenue dans 1 c.c. de ce sérum. Si le sérum est assez antitoxique pour que, au lieu de 10 centigrammes, on ne doive employer que 1 milligramme pour neutraliser 1 c.c. de poison, on dira que ce sérum a une valeur de 100 fois le sérum normal; 1 c.c. de ce sérum contient 100 unités Behring et 10 c.c. qui constituent une injection moyenne pour un cas de diphtérie, contiendront 1000 unités Behring.

Le sérum obtenu actuellement à Berlin est encore plus fort : il vaut deux cent fois le sérum normal, c'est-à-dire qu'un 1/2 milligramme neutralise dix fois la dose mortelle de poison; une injection de 10 c.c. permet donc d'introduire dans l'organisme de l'enfant atteint de diphtérie, 2000 unités Behring.

Avant de vous parler de l'application du sérum aux malades, je voudrais vous exposer rapidement le moyen

le plus simple pour faire le *diagnostic bactériologique* de la diphtérie.

Vous connaissez le bacille découvert en 1884 par *Löffler*, sous la direction de *Koch*. Sa *spécificité* est unanimement reconnue et selon sa localisation, il produira deux affections en apparence différentes le *croup* ou la *diphtérie*; nous savons que le croup n'est que la localisation au larynx du processus diphtéritique, reconnaissant toujours pour cause le bacille de Löffler.

Ce bacille est allongé, de la dimension du bacille de la tuberculose, mais deux fois plus épais que ce dernier.

Il présente différentes formes qui varient d'après les conditions de milieu et d'âge de la culture.

Il a tantôt la forme d'un fuseau, pointu à ses deux extrémités, tantôt on le rencontre renflé à un des bouts, en forme de massue : c'est une des formes les plus fréquentes.

La caractéristique de ces bacilles, c'est que jamais il ne sont groupés sur le prolongement l'un de l'autre : tantôt en accent circonflexe, tantôt parallèles entre eux, ils affectent ces dispositions particulières qui permettent à un œil, même peu exercé, de les retrouver avec sûreté au milieu d'autres bactéries quelconques.

Comme milieu de culture, Löffler a recommandé le *sérum* de sang de veau, dont trois parties sont mélangées à une partie de bouillon peptonisé ordinaire.

L'avantage de ce milieu, c'est que la diphtérie s'y développe rapidement et forme déjà au bout de 24 heures des colonies très apparentes.

Le *diagnostic bactériologique* de la diphtérie doit être fait dans chaque cas suspect d'angine; il est devenu particulièrement important et nécessaire depuis l'appli-

cation des nouvelles méthodes sérothérapiques : nous savons aujourd'hui que la fausse membrane elle-même n'est pas caractéristique et peut se rencontrer dans un grand nombre d'affections qui n'ont rien de commun avec la diphtérie ; elle représente simplement une lésion anatomique qui peut être produite par beaucoup d'agents microbiens, tels que les streptocoques, les staphylocoques, les pneumocoques, etc.

Le diagnostic bactériologique est encore important au point de vue de la prophylaxie de la diphtérie, de son pronostic et même de son traitement. Au point de vue prophylactique, il nous permettra d'isoler dès le début de l'affection, un malade qui pourrait propager la maladie autour de lui et devenir le point de départ d'une épidémie. Il nous permettra de même après la guérison, de constater combien de temps les bacilles de Löffler séjournent dans la bouche ; vous savez qu'ils ont été retrouvés après plusieurs mois en pleine convalescence ; quant au pronostic, le diagnostic bactériologique permettra de différencier les cas de diphtérie pure des cas avec associations qui offrent un pronostic beaucoup plus grave.

En présence d'un malade suspect de diphtérie, le diagnostic demandera une technique un peu spéciale, selon qu'on constate la présence ou l'absence de fausses membranes dans l'arrière-gorge.

1er CAS. *Il y a des fausses membranes visibles.* — Au moyen d'une grande anse de fil de platine assez rigide ou bien avec une pince allongée on essaie de détacher une parcelle de membrane, ou au moins de racler légèrement sa surface. On peu faire le diagnostic de deux façons : par les cultures et par l'examen direct, au moyen

de préparations faites immédiatement. L'examen direct est généralement insuffisant et il est préférable de recourir d'emblée aux cultures.

Cultures — Pour les cultures, les auteurs recommandent les tubes de *sérum* préparé selon la méthode de Löffler.

Le sérum a plusieurs inconvénients : d'abord il n'est pas toujours facile à obtenir, ensuite sa préparation est délicate; pour être bien faite, elle demande de grands soins, des étuves spéciales, etc.

Une méthode qui nous paraît beaucoup plus simple consiste à employer des *plaques Petri* contenant de l'Agar ordinaire bien neutralisé, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il ne rougisse plus le papier bleu de tournesol.

On promène la parcelle de membrane, un peu lavée si possible dans de l'eau stérilisée, à la surface de l'agar et on met à l'étuve à 35° jusqu'au lendemain. Il se forme en 24 heures des colonies très nombreuses parmi lesquelles il s'agit de reconnaître la diphtérie, ce qui n'est pas difficile. Comme les colonies sont toutes encore très petites, surtout celles de la diphtérie, il faut faire le diagnostic sous le microscope en se servant d'un *objectif faible* (A. Zeiss, ocul. 4) et en fermant presque complètement le diaphragme. Avec un peu d'habitude, on reconnaît très vite la diphtérie des colonies de streptocoques qui sont celles qui lui ressemblent le plus. Les colonies de diphtérie se présentent sous un aspect blanchâtre, transparent aux bords et festonné; le centre plus épais semble formé de petits *grains noirs* tranchant fortement sur le fond blanchâtre. Les streptocoques ont généralement une teinte brunâtre uniforme, les bords réguliers, et l'ensemble de la colonie paraît sillonné en

tous sens de petites spirales foncées, qui partent du centre de la colonie.

Les staphylocoques ne trompent pas : on les reconnaît déjà à l'œil nu : leur développement est abondant au bout de 24 h.; ce sont les colonies les plus grandes blanches ou jaunes. La colonie qu'on suppose être de la diphtérie étant placée au centre du champ du microscope, on pêche délicatement une partie de la colonie au moyen d'un fil de platine très mince; un deckglass bien propre au milieu duquel on a déposé une très petite goutte d'eau distillée est passé à la flamme pour fixer les bactéries; on laisse tomber deux ou trois gouttes de Bleu de Löffler très dilué, on chauffe de nouveau jusqu'à production de vapeurs et on retourne simplement sur le porte-objet, on essuie soigneusement, on dépose l'huile et on examine.

S'il reste encore un doute, on peut faire une culture en bouillon; 48 h. après on injecte 0.1 ou 0.2 à un cobaye qui doit succomber avec les symptômes caractéristiques de la diphtérie que nous aurons l'occasion d'étudier tantôt.

Voilà pour l'examen au moyen des cultures; l'examen direct, par préparation immédiate sur le deckglass peut cependant servir dans la moitié environ des cas; il est bon de ne pas le négliger : on procède comme tantôt; on frotte la membrane sur le deckglass, on fixe, on colore, on examine. Nous avons supposé que les fausses membranes étaient visibles. Que faire si l'on n'en a pas constaté?

2[e] CAS. *Il n'y a pas de fausses membranes visibles :*

M. Martin, dans une conférence, récemment faite, à l'Institut Pasteur, déclare que dans cette circonstance, il

n'y a qu'une culture qui soit possible, l'examen direct étant inapplicable. Dans tous les cas que nous avons pu observer, l'examen direct, même sans fausses membranes, a pu être fait très facilement et réussit parfaitement. Pour cela, il suffit de faire laver la bouche au malade avec une solution boriquée faible ; on prend une petite tige rigide, pas trop lisse, une petite lime, par exemple, convient parfaitement pour cet usage. On enroule à l'extrémité un peu de coton hydrophile aseptique et on passe sur les parties malades. Si l'examen n'est pas fait immédiatement ou si le coton a eu le temps de sécher, on mouille légèrement au moyen d'une goutte d'eau stérile. L'examen direct est aussi précieux dans ces cas que dans les cas avec fausses membranes.

Dans ces analyses, à côté du Bacille de Löffler type, on rencontre deux fois sur dix, disent les statistiques, un bacille beaucoup plus court, le *Bacille pseudo-diphtéritique*. En Allemagne il est considéré comme une espèce différente du Bacille de Löffler.

Voici les caractères principaux qui distinguent les deux espèces :

Diphtérie	Pseudo-diphtérie
En bouillon, tendance à se trouver intriqué.	En bouillon forme *parallèle.*
Les colonies sont presque *incolores* sur Agar et se développent lentement.	Les colonies sur Agar sont brunâtres. et se développent plus rapidement.
Le bouillon au tournesol devient *rouge.*	Le bouillon au tournesol reste *bleu.* Il présente un trouble diffus.
Chez les cobayes, *lésions caractéristiques.*	Chez les cobayes, symptômes locaux peu importants.
Le bacille est allongé et mince.	Le bacille est gros et court.

Roux et Yersin disent avoir trouvé ce bacille pseudo-diphtérique 26 *fois sur* 59 *cas examinés*. En somme on n'est pas parvenu jusqu'ici à rendre un bacille pseudo-diphtérique virulent, ce qu'on obtient facilement par la diphtérie vraie. De même on n'est pas parvenu à immuniser contre la diphtérie vraie au moyen du pseudo-diphtérique; l'immunisation est toujours possible dans la diphtérie vraie, même lorsque le bacille est très atténué.

Indications de l'emploi du sérum. — Puisque le sérum est un remède inoffensif, il n'y a pas de *contre-indication* à son emploi : dès qu'on pourra en obtenir en quantité suffisante, il devra être injecté dans tous les cas : on ne peut pas nuire.

Il y a cependant certaines circonstances dans lesquelles nous ne nous trouvons plus en droit d'attendre un effet favorable à la suite de l'injection : 1° si la diphtérie est déjà ancienne de plusieurs jours, s'il y a des *lésions cellulaires graves*, contre lesquelles le sérum ne peut évidemment rien, ou au moins peu de chose; ensuite 2° si *l'infection secondaire*, l'infection par les streptocoques, domine le tableau morbide, le sérum étant spécifique, n'a aucune influence sur la marche de cette complication surajoutée à l'affection primaire; enfin 3° si *les fausses membranes* descendent jusqu'aux bronches, s'il y a hépatisation pulmonaire, la terminaison fatale est presque inévitable.

A propos de la *technique* de l'injection, il faut qu'elle soit faite dans les règles de l'asepsie la plus rigoureuse : l'endroit où on la pratiquera, n'a aucune importance. Toute seringue aseptique d'une contenance de 10 centim. cubes suffira en tous les cas. On la fait bouillir avant l'em-

ploi, dans une solution de soude à 1 p. 100 et on désinfecte la peau à l'endroit où se fera l'injection. Il est recommandé de ne pas masser.

Suites de l'injection. — Après l'injection de sérum les symptômes généraux s'amendent très rapidement : l'action sur le *cœur* est frappante et le *pouls* descend en quelques heures de 160 à 90 pulsations à la minute Lorsqu'on a affaire à un cas de diphtérie vraie, sans associations microbiennes, la *température* présente également un abaissement très rapide; nous l'avons vu descendre en quelques heures de 40° à 37°, une véritable courbe critique. Les symptômes *locaux* disparaissent aussi plus rapidement après le nouveau mode de traitement; la dissolution rapide des fausses membranes est un phénomène qui a été remarqué par tous ceux qui ont publié des observations sur la sérothérapie. M. le docteur Coppez qui a bien voulu nous appeler pour injecter deux cas de diphtérie oculaire qui s'étaient présentés dans son service à l'hôpital Saint-Jean, a observé un fait important : dans la diphtérie oculaire, les fausses membranes disparaissent en général par escharification et les cicatrices que laissent les eschares en s'éliminant, entraînent de telles déformations qu'il en résulte des cécités complètes. Avec le sérum, au contraire, les fausses membranes disparaissent sans perte de substance, ce qui a au point de vue ophtalmologique une importance énorme.

Résultats. — L'emploi thérapeutique du sérum a fait dans ces derniers mois des progrès immenses : les cas de guérison ont augmenté énormément depuis l'emploi d'un sérum antitoxique plus énergique. Les statistiques publiées au Congrès de Budapest, donnaient pour les cas traités à Paris, une mortalité générale de 26 p. 100,

A Berlin, l'ensemble des cas donnait 23 p. 100 de mortalité. M. le professeur Ehrlich vient de nous apprendre que depuis l'emploi du nouveau sérum (grâce auquel on peut injecter 1,600 unités antitoxiques) au lieu de 600 et 1000 qui étaient employées auparavant, la mortalité s'est considérablement abaissée : les cas traités dans le service de l'Institut Koch et à l'hôpital Elisabeth à Berlin ont donné une mortalité générale de 13.5 p. 100; en défalquant les cas injectés in extremis et les pneumonies infectieuses, il ne reste que 4 p. 100 de mortalité. Ces résultats dépassent de beaucoup tout ce qu'on a obtenu jusqu'ici. On voit donc quel intérêt présente la recherche exacte de la valeur du sérum qu'on injecte aux enfants et qu'il ne suffit pas de dire, comme on l'a prétendu déjà, que ce dosage précis n'est pas nécessaire puisqu'on introduit une substance inoffensive dans l'organisme. La méthode des mélanges de Behring-Ehrlich est si simple, qu'il serait à souhaiter qu'on l'adoptât partout.

Je voudrais aussi vous dire un mot du traitement local et de la prophylaxie de la diphtérie.

Il n'est pas inutile, malgré les succès du traitement sérothérapique dans la diphtérie, d'employer un *traitement local* ne fût-ce que pour agir directement sur l'infection mixte par les streptocoques, si fréquente dans cette affection.

Avant la découverte du bacille de Löffler, c'était naturellement à la fausse membrane qu'on s'attaquait, parce qu'on voulait la dissoudre. L'Hcl de Bretonneau et de Trousseau en est une preuve. Depuis la découverte de l'agent infectieux, ce n'est plus la lésion mais la cause de cette lésion qu'on veut faire disparaître : les lavages et les attouchements antiseptiques les plus divers ont été proposés dans ce but.

L'an dernier on a même proposé un spécifique local : l'*antidiphtérine de Klebs*. Klebs était parti du principe que les bactéries ne croissent qu'un certain temps sur les milieux nutritifs, non par épuisement de ceux-ci, mais par formation d'autotoxines : Klebs mettait dans le commerce un liquide représentant l'extrait de cultures de diphtérie en bouillon peptonisé et glycériné.

Ce liquide était sensé renfermer les autotoxines du bacille de Löffler. Expérimenté *in vitro*, il a naturellement donné des résultats brillants; il contenait 0.2 p. 100 de krésol et tuait rapidement les cultures avec lesquelles il était mis en contact. Pour recommander son remède, Klebs présentait treize observations de cas d'angines plus ou moins diphtériques, le bacille de Löffler n'y ayant été constaté que six fois!

Essayé à la clinique chirurgicale de Heidelberg, il n'a nullement abaissé la mortalité, qui s'est maintenue à 52 p. 100 comme auparavant.

Au congrès de Budapest, M. le professeur Löffler a présenté la formule d'un remède local à appliquer au moyen de ouate fixée à l'extrémité d'une pince. Ses études sur l'action des antiseptiques vis-à-vis du bacille, qu'il a découvert, l'engagent à recommander la solution suivante :

R.	Menthol.	10 grammes. solve in
	Toluol	36 c. c.
	Alcool absolu.	60 c. c.
	Liquor. ferr. sesquichlor..	4 c. c.
		M. ad lagenam flavam.

On renouvelle les applications toutes les 4 heures. La température descend en 24 à 48 heures, même dans les cas à infection mixte ; le pouls devient moins fréquent;

il semble que la production de toxines soit *subitement arrêtée.*

Prophylaxie. — Au point de vue *prophylactique*, nous pouvons agir contre la diphtérie de deux façons : par l'*isolement* des malades et par l'*immunisation*.

Si on enlève un enfant atteint de diphtérie d'une salle commune pour le mettre dans un pavillon séparé ou une chambre spéciale, où il ne sera en contact qu'avec des diphéritiques, on ne se conforme pas aux lois de l'hygiène. Loin de là ; si cet enfant est atteint d'infection secondaire, s'il a déjà lui-même une atteinte de broncho-pneumonie à streptocoques, il ne tardera pas à infecter ses voisins. Des cas de diphtérie, encore pures lors de l'injection de sérum, ont présenté à la suite de celle-ci une descente de température typique celle-ci est remontée bientôt sous l'influence de l'affection secondaire que nous ne guérissons pas par le sérum ou du moins sur laquelle nous avons très peu d'action.

A côté de ces règles d'hygiène élémentaire, dont on semble quelquefois se préoccuper assez peu, nous avons un autre moyen prophylactique à notre disposition, plus facile à appliquer, c'est l'*immunisation*.

Behring et Ehrlich avaient constaté que le sérum a des propriétés préventives injecté à la dose de 1/10e de la quantité thérapeutique, c'est-à-dire 60 ou 100 unités antitoxiques. Cette quantité s'est trouvée insuffisante dans quelques cas. Par un travail tout récemment paru, Behring annonce que ses expériences personnelles lui font recommander pour immuniser l'emploi du QUART de la dose thérapeutique simple, c'est-à-dire 150 unités. Grâce au sérum fourni actuellement et qui possède un pouvoir antitoxique élevé, on pourra n'injecter qu'un

centimètre cube de sérum pour immuniser les personnee bien portantes, soit en période d'épidémie ou lorsqu'un cas s'est présenté dans une famille et qu'on désire préserver l'entourage du malade.

D'après les statistiques publiées par MM. Godart et Kirchner, dans leur intéressant travail sur la diphtérie, nous voyons que dans notre pays, cette maladie cause chaque année environ 4 à 5,000 décès, ce qui fait supposer environ 10,000 cas.

C'est la maladie infectieuse qui fait le plus de victimes en Belgique, le chiffre de la mortalité qu'elle occasionne dépasse de beaucoup celui de la fièvre typhoïde et de la coqueluche.

Pour une période de 13 années, il a été enregistré :

57,000 décès par diphtérie;
48,000 — coqueluche;
42,000 — fièvre typhoïde.

En se basant sur les dernières statistiques qui donnent 13.5 p. 100 de mortalité avec le nouveau traitement sérothérapique, on peut calculer que si la méthode parvient à se généraliser rapidement, nous enlèverons à la mort environ *3,700 enfants* chaque année!

Messieurs, vous le voyez, grâce aux progrès de la bactériologie, nous avons pu abandonner les idées de la vieille médecine qui regarde la diphtérie comme un degré plus élevé de l'inflammation ou qui considère la fièvre typhoïde, le typhus exanthématique et la fièvre récurrente comme des *phlogoses* dont l'aspect varie suivant la direction des vents. Au point de vue pratique, nous abandonnons la thérapeutique qui s'attaque aux cellules et aux tissus de l'organisme. La théorie cellulaire en thérapeutique infectieuse n'a jamais fait

faire aucun progrès dans la guérison des maladies!

On a déclaré l'an dernier, à l'Académie de médecine de Belgique, que l'étude de la bactériologie a abouti à attaquer des microbes contre lesquels on ne peut rien et à négliger des lésions contre lesquelles on peut tout; nous nous trouvons en droit de répondre aujourd'hui : nous attaquons les microbes contre lesquels nous pouvons beaucoup, et nous ne touchons pas aux cellules et aux tissus vivants de l'économie, contre lesquels nous ne pouvons rien.

Qu'il me soit permis de rappeler à ce propos ce que *Behring*, le fondateur de la thérapeutique étiologique, a déclaré il y a trois ans, au 7e congrès international de Londres :

« Peut-être arriverons nous à appliquer un jour à la thérapeutique générale des maladies infectieuses le principe, établi avec tant de succès, par Lister pour le traitement de l'infection locale.

» Détruire et éloigner les éléments nocifs hétérogènes, ainsi que les causes des maladies, mais ne pas toucher aux cellules et aux tissus vivants de l'économie. »

Cette *méthode thérapeutique*, qui a pour but d'enlever au processus morbide les causes spécifiques des maladies, sans nuire à l'organisme, peut être considérée comme la véritable *thérapeutique étiologique*. C'est dans cette voie que s'engagent actuellement toutes les recherches; c'est vers ce but que doivent tendre tous nos efforts : les succès obtenus dans le traitement de la *diphtérie* en font prévoir d'autres tout aussi importants pour les affections les plus meurtrières de la pathologie infectieuses.

CONTRIBUTION

A L'ÉTUDE

MICROBIOLOGIQUE DE LA MATURATION

DES

FROMAGES MOUS

PAR

Émile MARCHAL
INGÉNIEUR AGRICOLE

CONTRIBUTION

A L'ÉTUDE

MICROBIOLOGIQUE DE LA MATURATION DES FROMAGES MOUS

Depuis que les recherches fondamentales de Duclaux ont fait connaître le rôle que jouent les microbes dans la maturation des fromages, on ne s'est guère préoccupé d'étudier la flore microbienne spéciale de chacun de ces derniers.

Seules, quelques variétés de fromages ont fait l'objet d'études suivies : l'Emmenthal et le Gruyère de la part de Schäffer et Bondzynski (1), d'Adametz (2), de de Freudenreich (3) et, plus récemment, de Baumann (4); le fromage d'Edam, de la part de Beyerinck (5).

Hormis quelques observations de Weigmann, les fromages à pâte molle et peu pressée n'ont guère été jusqu'ici étudiés à ce point de vue, bien que, cependant, ce soit surtout chez ces derniers que la connaissance des actions microbiennes qui s'effectuent au cours de la maturation peut éclairer et guider le fabricant.

(1) SCHAFFER et BONDZYNSKI. Landwirthschaftliches Jahrbuch der Schweiz, I, p. 47, et II, p. 32.

(2) ADAMETZ. Landwirtschaftliche Jahrbücher, XVIII, 2, p. 228.

(3) DE FREUDENREICH. *Recherches sur le rôle des bactéries dans la maturation du fromage de l'Emmenthal.* Annales de Micrographie, t. II, p. 237.

(4) P. BAUMANN. *Beiträge zur Erforschung der Käsereifung.* Inaug. Dissert. Königsberg, 1893.

(5) BEYERINCK. Centralblatt f. Bakter. u. Paras. Bd. VI, p. 45, 1889.

Les recherches consignées dans le présent travail ont porté sur deux variétés de fromages mous dont la fabrication est très répandue en Belgique : le fromage de Herve ou de Limbourg (Baksteinkäse des provinces rhénanes), et le fromage appelé « Cassette », « Crasstoffé », « Fort fromage », etc., dont la préparation, assez variable d'ailleurs dans ses détails, est répandue dans différentes régions du pays.

Fromage de Herve.

Cette variété appartient à la classe des fromages à pâte molle et peu pressée, chez lesquels la maturation est poussée très loin et où il se produit, aux dépens de la caséine, des quantités relativement élevées d'ammoniaque et d'acide gras volatils qui communiquent au produit son odeur et son goût forts et caractéristiques.

Flore microbienne. — Pour isoler les multiples espèces microbiennes qui peuplent les fromages, je me suis servi concurremment de la séparation sur plaques de gélatine et de la méthode des dilutions. Les résultats ont été presque toujours concordants.

Les hôtes des fromages se développent, en effet, pour la plupart sur la gélatine riche au bouillon et alcaline, moins bien sur le sérum de lait gélatinisé.

Beaucoup de bactéries des fromages, notamment celles qui appartiennent au groupe des ferments lactiques, ne présentent sur la gélatine qu'un développement très limité ; leurs colonies n'y deviennent apparentes qu'après un temps souvent très long, huit, dix jours et parfois plus. Les espèces peptonisantes, au contraire, parmi lesquelles se trouvent les agents les plus énergiques

de la maturation des fromages, croissent très rapidement sur les milieux solides et forment sur la gélatine des colonies liquéfiantes et envahissantes.

La proportion des colonies liquéfiantes et des non liquéfiantes varie beaucoup d'après le moment de la maturation. Au début de cette dernière, les espèces non peptonisantes prédominent ; à la fin du processus, l'inverse se constate et il arrive un moment où il n'existe plus que des espèces liquéfiantes.

Quoiqu'il en soit, dans un fromage de Limbourg, de maturation modérée, on rencontre normalement quatre espèces microbiennes :

1° Une bactérie liquéfiante en très grande quantité;

2° Une bactérie non liquéfiante;

3° Une levure;

4° Superficiellement de l'*Oospora lactis*.

Bien que je n'aie pu constater la constance absolue d'aucune forme bactérienne dans les nombreux échantillons de fromage examinés, j'ai observé dans la grande majorité, comme bactérie liquéfiante prédominante, un bacille court qui sera désigné dans la suite de cette étude sous le nom de Bacille α.

Parmi les espèces non liquéfiantes, la plus fréquente, à côté du ferment lactique typique, est un long bacille immobile, auquel nous attribuerons la dénomination de Bacille β.

La levure la plus constante est un *Saccharomyces* à cellules petites, rondes, que nous étudierons sous le nom de Levure α.

Après avoir appris à connaître ces divers organismes dans leurs caractères morphologiques et surtout dans leurs propriétés physiologiques, nous verrons comment

leurs activités spécifiques interviennent dans la maturation du fromage.

Bacille α du fromage de Herve.

Caractères microscopiques. — Bâtonnets grêles, libres, plus rarement (en milieu liquide) réunis par deux, trois, très mobiles; 2 — 3 = 0,5 — 0,7 μ. La formation de spores n'a pas été observée.

Caractères macroscopiques. — Culture sur plaques de gélatine au bouillon, alcaline.

La culture sur gélatine rappelle beaucoup celle du *Bacillus subtilis.*

Ce sont, à la surface de la gelée, de petits disques arrondis, à centre jaunâtre, à bords sinueux. La liquéfaction de ces colonies, rapidement envahissantes, commence par le centre et se propage ensuite vers la périphérie.

En piqûre, le développement est faible le long de la strie d'inoculation, mais, à la surface, s'étend une colonie large qui liquéfie bientôt la couche superficielle de la gélatine.

Culture dans le lait. — Dans le lait, à l'étuve à 35°, on n'observe aucun changement durant les deux premiers jours; à la fin du deuxième, le plus souvent le troisième, la caséine est précipitée et forme un coagulum peu compact et à grumeaux. La redissolution de ce dernier est très énergique et très rapide; en même temps, le liquide prend une teinte jaune qui va en s'accentuant tout en virant au verdâtre. La matière grasse inattaquée surnage et forme au-dessus du sérum une couche beaucoup plus claire.

La culture exhale une odeur forte, à la fois butyrique

et ammoniacale, rappelant beaucoup celle du fromage de Herve bien mûr.

Propriétés physiologiques.

L'action du Bacille α, sur les éléments du lait, est complexe.

Pour la mettre en relief, 250^{cm3} de lait, stérilisés à 120°, ont été ensemencés de microbes et placés au thermostat à 35°. Après cinq jours, époque où la caséine s'était en grande partie redissoute, le volume ayant été ramené à 250^{cm3}, l'analyse en a été faite et comparée à la composition du lait primitif stérilisé. Voici les chiffres obtenus :

ÉLÉMENTS	Lait primitif : p. 100	Lait fermenté : p. 100
Eau	87,44	88,59
Matière sèche	12,56	11,41
Sucre	5,08	5,1
Caséine totale	3,38	2,25
Caséine insoluble	3,35	0,40
Caséine soluble	0,03	1,74
Matière grasse	3,40	3.36
Cendres totales	0,69	0,70
Ammoniaque	»	0,07
Acide butyrique	»	0,03

Discussion. — Il est facile de déduire de ce tableau les propriétés physiologiques les plus saillantes du Bacille α.

1° On remarque, tout d'abord, que la teneur en extrait sec a diminué.

2° Cette perte de matière sèche a porté uniquement sur la caséine dont une partie a été transformée en composés volatils : ammoniaque, acides organiques, acide carbonique.

3° Le sucre de lait est resté inattaqué.

4° Il en est de même de la matière grasse; le très léger déficit constaté est à mettre sur le compte d'une saponification partielle produite sous l'influence de l'ammoniaque formée.

5° La caséine insoluble a été presque intégralement transformée en caséine soluble, ou caséone, sous l'influence de la caséase sécrétée par le microbe.

Il est à remarquer cependant que l'on a compris, sous le nom de caséine soluble, tout le résidu sec du lait fermenté, filtré sur porcelaine, diminué du sucre et des cendres solubles; il renferme, à côté de la caséone, de petites quantités de leucine, tyrosine, sels ammoniacaux, etc.

6° Deux autres produits nouveaux ont pris naissance aux dépens de la caséine primitive : l'ammoniaque, à l'état de carbonate et de sels d'acides gras, et l'acide butyrique, accompagné de petites quantités d'acide valérianique et d'acide acétique.

Comme on le voit, le Bacille α du fromage de Herve appartient au groupe physiologique des *Tyrothrix* de Duclaux. Comme ces derniers, il sécrète deux zymases qui agissent sur la caséine, une présure qui précipite la matière azotée du lait, et une caséase qui redissout le coagulum formé.

C'est un agent énergique de la maturation des fromages.

Il est aérobie, sensible à une réaction acide du milieu qui entrave son développement.

Bacille β du fromage de Herve.

Caractères microscopiques. — Bacilles longs, très grèles, 3,7 = 0,5 μ, à extrémités légèrement arrondies,

parfois réunis en courtes chaînettes souvent brisées, immobiles.

Caractères macroscopiques. Culture sur gélatine en plaques. — Le Bacille β forme sur gélatine alcaline neutre ou légèrement acide de petites colonies jaunâtres, rondes, à bord net dans la profondeur de la gelée, un peu étalées à la surface de cette dernière. Il n'y a pas de liquéfaction de la gélatine. Le développement ultérieur de ces colonies est très lent et très limité.

En piqûre, il se forme un faible enduit le long de la strie d'inoculation et une petite colonie superficielle.

Culture dans le lait. — Le lait, ensemencé à l'aide du Bacille β, prend, dès le second jour, à 33°, en un coagulum compacte dont se sépare un sérum clair.

La culture conserve désormais cet aspect ; elle exhale un délicat arôme de bon beurre qui, après quelque temps, perd de sa finesse et se transforme en une odeur butyrique.

Propriétés physiologiques.

Le tableau suivant indique la composition d'un lait ayant nourri le Bacille β pendant cinq jours, à 33° :

ÉLÉMENTS	Lait primitif.	Lait fermenté.
Eau	87,44	88,75
Matière sèche	12,56	11,25
Sucre.	5,08	3,92
Caséine totale.	3,38	3,26
Caséine soluble	3,35	3,20
Caséine insoluble	0,03	0,06
Cendres totales	0,69	0,71
Cendres solubles.	0,31	0,33
Cendres insolubles	0,39	0,37
Matière grasse	3,40	3,39
Acide lactique.	»	0,97
Acides gras volatils (butyrique, acétique)	»	0,13

Comme on le voit, sous l'influence du Bacille β, les éléments du lait subissent les modifications suivantes :

1° Le sucre de lait est en partie transformé en acide lactique ; nous verrons tout à l'heure que l'acidité produite paralyse l'action du microbe et empêche la réaction d'être complète ;

2° La matière grasse reste inaltérée ;

3° La caséine (rendue insoluble en totalité par la stérilisation) passe de l'état de suspension à l'état précipité. L'augmentation de caséine soluble est insignifiante et rentre dans les limites d'erreurs des dosages.

Étudions maintenant d'un peu plus près la fermentation lactique produite par le Bacille β.

Si l'on ensemence, de ce microbe, du sérum (1) additionné de craie pulvérisée, on observe, dès le second jour, à 33°, une active fermentation.

Des bulles de gaz s'élèvent nombreuses du dépôt alcalino-terreux et la culture prend l'aspect d'une fermentation alcoolique en pleine activité.

Voici les quantités de sucre disparu et d'acide lactique produit dans un petit lait dosant 5,3 p. 100 de lactose :

	Sucre disparu par litre.	Acide lactique produit par litre.
Après 1 jour	1,5 gr.	0,23 gr.
— 2 jours	12,7 —	7,6 —
— 3 —	23,6 —	13,5 —
— 5 —	36,3 —	24,8 —
— 8 —	48,3 —	37,5 —
— 10 —	50,1 —	42,2 —
— 15 —	51,0 —	42,9 —

(1) Obtenu en précipitant, par la présure, du lait écrémé à la turbine centrifuge.



Les sucres suivants sont fermentescibles : saccharose, dextrose, lactose, maltose; le Bacille β attaque, bien que moins énergiquement, l'amidon et la dextrine, mais il est sans action sur l'inuline.

L'acide lactique produit, aux dépens de la lactose, par le Bacille β, est inactif. Les minutieuses et récentes recherches de Kayser (1) ont montré que, sous ce rapport, les aptitudes des divers ferments lactiques sont très différentes; les uns donnant de l'acide dextrogyre, les autres du lévogyre, d'autres enfin de l'acide inactif.

A côté de l'acide lactique, la Bacille β donne naissance, en quantité très notable, à de l'acide acétique et à de petites quantités d'acide formique et d'acides gras volatils supérieurs.

Levure α du fromage de Herve.

Caractères microscopiques. — Cellules rondes, petites, 3-4,5 μ diam., très bourgeonnantes; les cellules-filles restent volontiers fixées aux cellules-mères et, proliférant à leur tour, constituent des masses compactes, denses, formées d'innombrables globules (fig. 1 de la planche).

Caractères macroscopiques.

Colonies sur plaque. — Elles sont largement étalées à la surface de la gélatine, à contours irréguliers, blanches, céracées, peu proéminantes.

En piqûre sur gélatine, il se forme, le long du trait d'inoculation, un enduit blanc en entonnoir très aigu et

(1) KAYSER. *Contribution à l'étude de la fermentation lactique.* (Ann. de l'Inst. Pasteur, 1894.)

s'étalant à la surface en une colonie large, irrégulière. On n'observe pas de dégagement gazeux ni de liquéfaction.

Culture dans le lait. — La culture de ce microbe dans le lait ne révèle aucun phénomène bien caractéristique. La croissance de la levure n'y est d'ailleurs pas très luxuriante; le lait ne change pas d'aspect et ne fait qu'acquérir, après quelque temps, une coloration légèrement jaunâtre.

Propriétés physiologiques.

Voici l'analyse d'un lait abandonné pendant dix jours, à 33°, à l'action de la Levure α.

ÉLÉMENTS	Lait primitif.	Lait fermenté.
Eau	86,7	88,80
Matière sèche	13,3	11,20
Sucre.	4,9	3,07
Caséine totale.	4,0	3,80
Caséine insoluble	4,0	3,28
Caséine soluble	traces	0,52
Matière grasse	3,65	3,60
Cendres	0,75	0,73
Ammoniaque	»	traces
Alcool	»	0,6
Acide butyrique	»	traces
Réaction	»	Faiblement acide.

La comparaison de ces chiffres montre que cette levure n'a d'action bien énergique sur aucun des éléments du lait.

Le microbe jouit vis-à-vis de la caséine d'un faible pouvoir peptonisant. C'est sur le sucre qu'il agit le plus activement, une partie de ce dernier est transformé en alcool.

Cette levure constitue un ferment alcoolique faible des sucres suivants : saccharose, maltose, dextrose,

lévulose; elle est inactive à l'égard de l'amidon, de la dextrine, de la mannite, etc.

Il est assez étrange qu'une espèce aussi indifférente vis-à-vis des éléments du lait constitue un hôte normal du fromage de Herve.

J'ai d'ailleurs extrait de différentes variétés de fromage, notamment du Gruyère et de l'Emmenthal, d'autres formes bourgeonnantes assez variées au point de vue morphologique, mais également incapables de faire fermenter la lactose.

Il semble donc que les fromages sains ne renferment pas de levures alcooliques du sucre de lait; l'apparition de ces dernières s'accompagne d'ordinaire d'une fermentation anormale, de boursoufflements.

C'est ce que j'ai constaté pour un échantillon de fromage de Herve gonflé, duquel j'ai isolé un ferment alcoolique énergique de la lactose, dont il sera parlé plus loin sous le nom de Levure β.

Les ferments alcooliques du sucre de lait sont relativement très rares dans la nature; s'il en était autrement, on verrait se produire beaucoup plus souvent les accidents de fabrication qu'ils déterminent, non seulement en fromagerie, mais aussi dans la préparation du beurre.

Duclaux a signalé, il y a quelques années déjà, un cas de fermentation alcoolique spontanée de la crême.

Un accident analogue s'est présenté récemment dans une ferme des environs de Gembloux. La crême y devenait le siége d'une fermentation très active, décelée par un abondant dégagement de gaz carbonique; la fabrication du beurre était, par ce fait, très sérieusement compromise.

J'isolai de cette crême une levure s'éloignant beau-

coup, par ses caractères morphologiques, des ferments alcooliques de la lactose, cependant déjà nombreux, décrits jusqu'à ce jour par Pirotta et Riboni (1), Duclaux (2), Adametz (3), Kayser (4), Beyerinck (5), Grotenfelt (6) et Bochicchio (7).

Cette curieuse espèce est étudiée plus loin sous la dénomination de Levure γ de la crème.

Une stérilisation soignée des ustensiles de la laiterie eut rapidement raison de cet accident heureusement extrêmement rare dans la pratique laitière.

Levure β du fromage de Herve gonflé.

Caractères microscopiques. — Cellules dissociées, rarement groupées, même dans les cultures jeunes, ovales, $3 - 5 = 2{,}5 - 4\ \mu$ (fig. 2 de la planche).

Caractères macroscopiques. — Culture sur plaque. Forme sur plaque de gélatine au moût de bière de petites colonies rondes, à contour très net, peu proéminantes et ne s'étendant guère plus que la levure de bière.

En piqûre, la culture est faible, en entonnoir très allongé le long du trait d'inoculation et s'épanouit superficiellement en une colonie peu étendue.

Culture dans le lait. — Elle est assez caractéristique.

(1) Pirotta et Riboni. *Studii sul latte*, Archiv. del labor. di botan. crittogamica di Pavia, vol. II et III, 1879, p. 301.

(2) Duclaux. *Fermentation alcoolique du lactose.* Annales de l'Institut Pasteur, t. I, p. 573.

(3) Adametz. Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasit, t. V, 1889, p. 116.

(4) Kayser. *Conrtribution à l'étude physiologique des levures alcooliques du lactose*, Ann. de l'Inst. Pasteur, t. V, p. 293.

(5) Beyerinck. *Die Lactase, ein neues Enzym*, Centralb. f. Bakt. u. Paras., t. VI, p. 44.

(6) Grotenfeld. Forschrit. d. Med. 1889, t. IV.

(7) Bochicchio. *Contribution à l'étude des fermentations de la lactose*, Ann. de Microg. t. VI, p. 165.

Après deux jours, à 33°, la caséine, en partie précipitée, se présente sous l'aspect de grumeaux peu volumineux. Des bulles gazeuses soulèvent la couche de crême superficielle.

Voici l'analyse d'un lait fermenté, pendant huit jours, par la Levure β.

ÉLÉMENTS	Lait primitif.	Lait fermenté.
Eau	86,7	91,73
Matière sèche.	13,3	8,27
Sucre.	4,9	0,22
Matière grasse	3,65	3,60
Caséine totale.	4,0	3,70
Caséine soluble	traces	0,52
Caséine insoluble	4,0	3,18
Cendres	0,75	0,75
Alcool	»	2,1
Ammoniaque	»	traces
Acide butyrique	»	traces

Comme on le voit, la Levure β agit très énergiquement sur le sucre de lait.

Voici les quantités de sucre disparu et d'alcool formé dans du petit lait dosant primitivement 5,06 p. 100 de lactose, à la température de 25°.

APRÈS	Sucre dans la liqueur p. 100 en poids.	Sucre disparu p. 100 en poids.	Alcool produit p. 100 en volume (1).
1 jour	5,00	0,06	0,00
2 jours	4,42	0,64	0,3
4 —	3,1	1,96	1,0
5 —	1,57	3,49	2,0
8 —	0,00	5,06	2,5

(1) Les dosages d'alcool ont été effectués à l'aide du compte-gouttes de Duclaux; les résultats sont probablement un peu forcés par la présence de petites quantités d'éthers dans le distillat.

La Levure β fait aussi fermenter énergiquement les sucres suivants :

Saccharose, lactose intervertie, dextrose, tandis qu'elle laisse inattaquée les gommes, l'amidon, l'inuline, la dextrine, la mannite, etc.

Beyerinck attribue aux deux ferments alcooliques de la lactose qu'il a étudiés, les *Saccharomyces Kephyr* et *tyrocola*, une zymase spéciale capable d'intervertir la lactose en sucres directement fermentescibles et à laquelle il a donné le nom de lactase.

Mes recherches, pour démontrer l'existence d'une telle zymase, dans les cultures de la Levure β, m'ont donné jusqu'ici des résultats négatifs.

Le précipité produit par l'alcool dans le sérum fermenté par cette levure et filtré sur porcelaine ne semble jouir d'aucune propriété zymotique. Additionné à une solution de lactose, il n'en modifie pas sensiblement le pouvoir rotatoire et ne la rend pas fermentescible pour la levure de bière. Toutefois, je continue mes expériences sur ce sujet en en variant les conditions.

Levure γ.

Caractères microscopiques. — Par ses caractères morphologiques, la Levure γ de la crême se différencie très nettement des précédentes et, d'ailleurs de toutes les levures de la lactose connues ; elle se rapproche assez bien du *Saccharomyces Mycoderma*.

Cellules (conidies) très diverses, généralement cylindriques, allongées, droites ou courbes, de 3 à 4 μ d'épaisseur, constituant dans leur ensemble une masse filamenteuse dense et très ramifiée. En milieu liquide,

les cellules moins longues sont souvent ovales ou elliptiques et mesurent de 3 à 7 μ de long sur 3 à 5,5 μ de large (fig. 3^a, 3^b, 3^c de la planche).

Affinités. — Malgré sa grande analogie morphologique avec le *Saccharomyces Mycoderma*, on ne peut identifier la Levure γ avec cette espèce. Elle ne forme pas à la surface des liquides la pellicule caractéristique de la « fleur de vin » et, de plus, son action sur les sucres est toute différente; elle ne produit pas, en effet, d'acide acétique aux dépens de ces derniers.

Caractères macroscopiques. Culture sur gélatine. — Colonies grandes, tantôt étalées et aplaties, tantôt proéminant hors de la gélatine en une masse blanche, céracée, cylindrique ou conique, pouvant atteindre 3 à 4 millimètres de haut; elles présentent des contours nets et s'étendent beaucoup à la surface de la gélatine.

La culture en piqûre est beaucoup moins caractéristique et ne diffère guère de celle des levures précédentes.

Dans le lait, la Levure γ se comporte de la même façon que l'espèce décrite ci-dessus. Son activité, comme ferment alcoolique, est toutefois encore plus grande que chez cette dernière.

Ces deux levures font fermenter les mêmes sucres.

Oospora lactis Sacc.

Je ne rappellerai pas ici les caractères morphologiques de ce microbe, que les études de Hansen, Duclaux, Brefeld, et plus récemment de de Freudenreich et Lang (1), ont fait connaître d'une façon suffisamment précise.

(1) DE FREUDENREICH et LANG, *Sur l'Oïdium lactis*. Annales de Micrographie, t. VI, nº 2, février 1894.

Ses propriétés physiologiques ont été mises en relief par les mêmes auteurs.

Voici d'ailleurs le résultat de l'analyse d'un lait soumis pendant six jours, à 33°, à l'action de l'*Oospora lactis* :

ÉLÉMENTS	Lait primitif.	Lait fermenté.
Eau	87,44	91,48
Matière sèche	12,56	8,52
Sucre	5,08	2,36
Matière grasse	3,40	3,38
Caséine totale	3,38	2,08
Caséine insoluble	3,35	0,43
Caséine soluble	0,03	1,65
Cendres totales	0,69	0,70
Ammoniaque	»	0,086
Alcool	»	0,8 % en volume
Acide butyrique	»	0,057
Réaction	»	Légèrement acide

On voit que sous l'influence de l'*Oospora lactis* :

1° Le sucre de lait est partiellement transformé en alcool;

2° La caséine totale a diminué ; la caséine insoluble a été énergiquement peptonisée sous l'influence de la caséase sécrétée par le microbe.

Des quantités notables de caséone, de sels ammoniacaux et d'acides gras volatils, ont pris naissance aux dépens de la matière azotée.

L'*Oospora lactis* agit donc à la fois comme ferment alcoolique du sucre et comme ferment peptonisant de la caséine.

Fermentation alcoolique de la lactose due à l'Oospora lactis.

Les résultats obtenus par différents auteurs sur l'activité de l'*Oospora lactis*, comme ferment alcoolique, sont assez contradictoires.

Cela provient, à n'en pas douter, de ce qu'il existe de véritables races physiologiques de ce microbe, plus ou moins bien adaptées à la fermentation des sucres.

Les résultats consignés dans le tableau suivant le prouvent à l'évidence.

Quatre variétés d'*Oospora*, très voisines au point de vue morphologique, et ayant les provenances suivantes :

1. Fromage de Herve;
2. Crême aigrie;
3. Fromage dit « Cassette »;
4. Lait acidifié,

ont été ensemencées dans du sérum neutralisé. Après quinze jours de séjour à l'étuve, à 33°, les chiffres suivants étaient notés :

VARIÉTÉ	Sucre disparu par litre en poids.	Alcool formé p. 100 en volume.	Acidité (1).
1	25,2 gr.	1,3	2,7
2	41,3 —	2,0	1,6
3	17,0 —	0,7	2,4
4	28,3 —	1,3	3,0

Comme on le voit, la variété n° 2 provenant d'une crême fermentée, constitue un ferment alcoolique beaucoup plus puissant que toutes les autres et, notamment, que la variété 3 qui, en revanche, acidifie davantage le milieu.

L'*Oospora lactis* agit, non seulement sur le sucre de lait, mais encore sur la saccharose qu'il intervertit, la dextrose et la maltose. Il ne saccharifie pas sensiblement

(1) Exprimée en grammes d'acide lactique par litre.

l'amidon et est inactif vis-à-vis de la dextrine, de l'inuline, des gommes, etc.

Fermentation de la caséine due à l'Oospora lactis.

L'*Oospora lactis* constitue un ferment énergique de la caséine et doit être rangé parmi les agents actifs de la maturation des fromages.

Pour ce qui concerne plus spécialement le fromage de Herve, il prend une large part dans le processus de l'affinage.

Bien que localisé presque exclusivement dans la couche superficielle du fromage, ses zymases diffusent de proche en proche jusque dans les parties les plus profondes.

Comme je le montrerai plus loin, le même microbe intervient, d'une façon prépondérante, dans la maturation d'un fromage spécial, la « Cassette ».

Action combinée de ces microbes dans la maturation du fromage.

Maintenant que nous connaissons les propriétés physiologiques des quatre organismes dont les activités se superposent dans la maturation du fromage de Herve, nous pouvons nous rendre compte de la marche de cette dernière.

Lorsque le caillé égoutté, mis en moule et pressé, est porté au séchoir, il conserve encore une certaine quantité de petit-lait. Le sucre que renferme ce dernier devient rapidement le siège d'une active fermentation lactique, sous l'influence du Bacille β ou du ferment lactique ordinaire.

Lorsque la pression a été insuffisante ou lorsque la coagulation et l'égouttage ont été défectueux, il peut se

faire qu'il reste dans le fromage une quantité de sérum telle, que la dose d'acide lactique produit est incompatible avec l'évolution des ferments peptonisants incapables de se développer dans un milieu très acide.

Le fromage reste alors blanc « mort », et ne fermente pas.

Mais, dans les conditions ordinaires de fabrication, la fermentation lactique est peu intense et le processus de maturation s'établit rapidement.

L'*Oospora lactis* joue un rôle important, dans les débuts de la maturation.

Il remplit de ses filaments dissociés la couche la plus externe de la masse caséeuse, en modifie la réaction en brûlant l'acide lactique et surtout en produisant des composés ammoniacaux aux dépens des matières albuminoïdes.

A la faveur de la réaction alcaline ainsi engendrée les bactéries peptonisantes dont les germes préexistaient dans le lait, étaient présentes dans le fromage frais mais n'avaient pu évoluer jusqu'ici, se multiplient abondamment d'abord dans la couche externe puis progressivement vers le centre; la maturation se poursuit ainsi centripète.

Quant à la levure, son rôle est effacé et tout à fait secondaire et l'on peut dire que trois organismes coordonnent leur activité pour assurer la maturation du fromage de Herve ; deux bactéries, dont un ferment lactique et un ferment peptonisant, et une moisissure superficielle, l'*Oospora lactis*. Ce dernier joue ici un rôle analogue à celui que remplit le *Penicillium glaucum* dans l'affinage des fromages moisis, le Brie et le Camembert.

La méthode synthétique appliquée à l'étude de la maturation des fromages.

Après avoir étudié par voie analytique la nature des organismes qui interviennent dans la maturation du fromage de Herve, j'ai tenté de confirmer les résultats obtenus par une méthode que j'appellerai synthétique et qui consiste à reproduire, à l'aide de microbes purs, agissant sur de la caséine stérilisée, les différentes phases de l'affinage.

Toutefois cette façon de procéder est hérissée de difficultés et ne fournit, comme nous allons le voir, que des résultats peu précis.

Pour être inattaquable, l'expérience doit être faite dans les conditions suivantes : ensemencer du lait, pur de germes, avec le ou les ferments maturatifs, et en tirer un fromage, en évitant toute intrusion d'organismes étrangers.

Mais ce programme est extrêmement difficile à remplir.

Pour obtenir du lait stérile, il faut, ou bien le recueillir dans des conditions strictement aseptiques, par le procédé très délicat indiqué par Duclaux (1), ou bien le stériliser par la méthode des chauffages répétés à 55°-60°, en évitant d'atteindre une température telle que le lait perde la propriété de se coaguler par la présure.

Supposons le lait dûment stérilisé et ensemencé à l'aide des ferments dont on veut étudier le rôle dans la maturation.

Pour la coagulation, on aura soin d'employer une présure filtrée à travers un filtre Chamberland.

(1) DUCLAUX, *Le Lait*, p. 6.

Dans la suite des opérations, égouttage, mise en moule, pression du caillé, il est très difficile, malgré la plus grande dextérité et les précautions les plus minutieuses, d'éviter la contamination.

Enfin pour être conduite aseptiquement la maturation doit être effectuée sous une cloche stérilisée.

En procédant de la sorte j'ai pu obtenir deux fromages fermentés, l'un par le Bacille α et l'autre par l'*Oospora lactis ;* mais dans les deux la maturation fut exagérée, le goût et l'odeur très prononcés et désagréables.

Cette maturation anormale est due à plusieurs causes inhérentes au procédé :

1° A un ensemencement trop copieux ;

2° Aux modifications que subissent les éléments du lait chauffé à 55-60° ; à la nature défectueuse du caillé qui en provient ;

3° A la maturation opérée sous cloche dans des conditions anormales.

Cette méthode ne permet de se rendre compte que d'une façon grossière du rôle des microbes étudiés dans la maturation ; elle est impuissante à résoudre les délicates questions de goût et d'arôme développés.

Pour simplifier le procédé, on peut se borner aussi à ensemencer copieusement le lait recueilli, le plus proprement possible, des ferments à étudier de manière à leur assurer la prédominance sur les autres espèces.

On conduit ensuite l'opération à la façon ordinaire.

Ce mode opératoire quoique moins rigoureux donne cependant de meilleurs résultats, quant à la valeur des produits ; toutefois ici encore on observe le plus souvent une maturation exagérée, due à l'ensemencement, forcément trop copieux.

La méthode synthétique n'est donc pas d'un grand secours dans les recherches sur la maturation des fromages.

Il résulte aussi de ces considérations que l'on réalisera très difficilement cette idée, parfois caressée dans ces derniers temps, d'opérer des fermentations pures de fromage, de la même façon que l'on pratique aujourd'hui l'acidification de la crême à l'aide de ferments purs.

Ce dernier phénomène est relativement simple, et résulte de l'activité d'un seul organisme; la maturation des fromages, au contraire, est un processus complexe exigeant, pour s'accomplir, le concours de plusieurs microbes donc l'action n'est pas généralement simultanée, mais bien successive.

Les germes de ces espèces existent d'ailleurs abondamment dans l'atmosphère des étables, des fromageries, sur les ustensiles de fabrication, d'où ils passent dans le lait. Il est donc superflu de les y ajouter artificiellement.

Analyses de fromages de Herve.

Rien n'est plus propre que l'analyse du fromage à mettre en relief l'activité des microbes de la maturation.

Pour les analyses dont les résultats suivent, j'ai adopté l'excellente méthode de Duclaux.

ANALYSE D'UN FROMAGE MAIGRE ET PEU FERMENTÉ.

Eau	50,07	p. 100
Matière sèche	49,72	—
Matière grasse	7,53	—

Caséine totale	38,50	p. 100
— insoluble	33,80	—
— filtrable (caséone)	4,70	—
Cendres totales	4,69	—
Cendres du lait	1,29	—
Sel marin	2,4	—

Ammoniaque	1,7	gr. par kilog.
Acide butyrique	2,3	—
Rapport de maturation (1)	0,12	—

On voit que, dans cet échantillon, le processus de maturation n'a pas été fort loin : le rapport de maturation est peu élevé et les quantités d'ammoniaque et d'acide butyrique faibles. Les acides volatils, évalués globalement en acide butyrique, comprennent les acides valérianique, butyrique et un peu d'acide acétique.

ANALYSE D'UN FROMAGE DEMI-GRAS ET MÛR

Eau	45,1	p. 100
Matière sèche	44,9	—
Matière grasse	16,8	—
Caséïne totale	13,80	—
— insoluble	15,74	—
— filtrable	7,06	—
Cendres totales	4,30	—
— du lait	1,02	—
Sel marin	2,28	—

(1) Par rapport de maturation, Duclaux désigne le rapport

$$\frac{\text{caséine filtrable}}{\text{caséine totale}};$$

plus il est élevé, plus la maturation est avancée.

Ammoniaque . . .	2,7	gr. par kilog.
Acide butyrique . . .	5,3	—
Rapport de maturation.	0,33	—

Fromage dit « Cassette ».

Ce fromage, dont la préparation varie beaucoup suivant les régions, est généralement obtenu à l'aide de caillé provenant de lait maigre.

Après avoir été parfois chauffé, toujours égoutté et pressé fortement, il est émietté, additionné de sel et souvent aussi de poivre, puis amassé mollement dans une caisse de bois que l'on place dans un endroit chaud (20-25°) ; on a soin de le retourner fréquemment.

Après quelques jours, il est devenu gras au toucher et les particules caséeuses s'agglomèrent avec la plus grande facilité.

On en forme alors une boule plus ou moins volumimineuse que l'on abandonne à un affinage d'une semaine ou deux.

Pendant ce temps, la croûte du fromage se couvre d'une végétation de mucédinées variées dont il sera parlé plus loin.

Flore microbienne. — L'étude de la flore microbienne de ce fromage m'a amené à cette conclusion que l'*Oospora lactis* constitue l'agent presqu'exclusif de sa maturation. Les conditions ne sont d'ailleurs pas favorables au développement des bactéries. La forte salaison, l'addition fréquente de poivre, l'état de siccité du caillé granuleux, sont autant de causes qui entravent la pullulation des bactéries et assurent la prédominance à l'*Oospora*, beaucoup moins sensible à ces conditions défectueuses.

Comme je le disais plus haut, la surface des boules affinées se recouvre d'une végétation variée de moisissures.

Parmi ces dernières, deux mucédinées prédominent :

1° L'*Oospora crustacea*, croissant en îlots denses d'un beau rouge brique ;

2° Une autre espèce du même genre, d'une coloration brun-chocolat, et qui jusqu'ici, à ma connaissance du moins, n'a pas encore été décrite.

Elle se présente sous l'aspect de gazonnements très denses, feutrés, en dernier lieu, formant croûte. On y distingue des filaments rampants, irrégulièrement ramifiés et très enchevêtrés, d'abord continus, ensuite abondamment cloisonnés. Sur ce mycélium, s'élèvent des rameaux fasciculés courts, plus ou moins flexueux, portant à leur extrémité les chapelets de spores. Celles-ci sont ovoïdes, légèrement tronquées aux deux bouts et un peu rétrécies à la partie inférieure, mesurant 7 — 10 = 6-7, 5 μ (fig. 4 de la planche). D'abord hyalines, elles brunissent rapidement et se détachent bientôt.

Ce champignon se cultive aisément sur les milieux ordinaires, gélatine, agar, etc. ; comme il n'intervient pas dans la maturation, de même que l'*Oospora crustacea* (1), je n'en ai pas étudié les propriétés physiologiques.

(1) Voici la diagnose de cette espèce nouvelle, pour laquelle je propose le nom d'*Oospora castanea* :

« *Caespitulis amoene castaneis* (Saccardo, *Chromotaxia*, n° 10), *effusis, indeterminatis, pulverulento-velutinis, confluentibus, in senectute subcrustaeformibus ; hyphis repentibus, vage ramosis, densissimis, intricatis septatis*, 5-12 μ *crassis, sporophora adscendentia, recta vel subflexuosa, teretiuscula, rarius subnodulosa, continua*, 20 — 38 = 3 — 4 μ, *aggregata, gerentibus ; conidiis catenulatis, ovoideo-globosis utrinque truncatis, levibus*, 7 — 9 = 6 — 7,5 μ, *junioribus subhyalinis, aetate brunneis, facillime secedentibus.* » — In superficie casei vetusti.

Species *Oosp. pulvinatae* Sacc. et Vogl. colore plus minus affinis ; sed sporophoris non uniseptatis et conidiis minoribus, non appendiculatis, differt.

Analyse du fromage dit « Cassette ».

ANALYSE DU CAILLÉ MIS EN BOULE ET NON AFFINÉ

Eau	56,50	p. 100
Matière sèche	43,50	—
Matière grasse	2,10	—
Caséine totale	33,70	—
— insoluble . . .	27,60	—
— filtrable. . . .	8,10	—
Cendres totales	5,70	—
Sels du lait	2,02	—
Sel marin	3,68	—

Ammoniaque . . .	0,6 gr. par kilgr.
Acide butyrique. . .	non déterminé
Rapport de maturation	0,22

ANALYSE DU MÊME, APRÈS 8 JOURS D'AFFINAGE

Eau	52,7	p. 100
Matière sèche	47,3	—
Matière grasse	2,30	—
Caséïne totale	38.9	—
— insoluble . . .	28,8	—
— filtrable. . . .	10,1	—
Cendres totales	6,1	—
Sels du lait	2,38	—
Sel marin	3,72	—

Ammoniaque . . .	1,02 gr. par kilgr.
Acide butyrique . .	non déterminé
Rapport de maturation.	0,26

Grâce au peu de complexité du processus de matura-

tion et à l'unité du microbe qui en est l'agent, grâce aussi à la simplicité de la fabrication, j'ai pu appliquer dans ce cas, avec plus de succès, la méthode synthétique et obtenir, à l'aide d'*Oospora lactis* pur et de caséine bouillie, un produit répondant beaucoup au fromage de « Cassette ».

L'*Oospora lactis* joue, comme on le voit, un rôle essentiel dans la maturation de ce fromage ainsi que dans celle du fromage de Herve.

Il doit contribuer, pour une large part, à donner à ce dernier produit son goût et son odeur caractéristiques. Aussi, le fabricant en favorise-t-il le développement en maintenant sans cesse humide, par des lavages, la croûte superficielle du fromage.

Mais, si ce microbe joue une rôle éminemment utile dans nos fromageries de Herve, il constitue un véritable agent de maladie pour les fromages moisis (Brie et Camembert) dont il recouvre la surface de plaques gluantes qui entravent le développement de la moisissure désirée, le *Penicillium glaucum*. Aussi la pullulation de l'*Oospora lactis* a-t-elle été souvent un obstacle très sérieux à la fabrication, dans nos laiteries (1), de ces fromages de luxe dont la production serait cependant, pour notre industrie laitière nationale, un élément nouveau de prospérité.

Décembre 1894.

Laboratoire de biologie de l'Institut agricole de Gembloux.

(1) J'ai indiqué ailleurs (*Bulletin de l'Agriculture*, 1894) les moyens de remédier à cette situation.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

FIG. 1. Levure α du fromage de Herve $\left(\frac{1000}{1}\right)$.

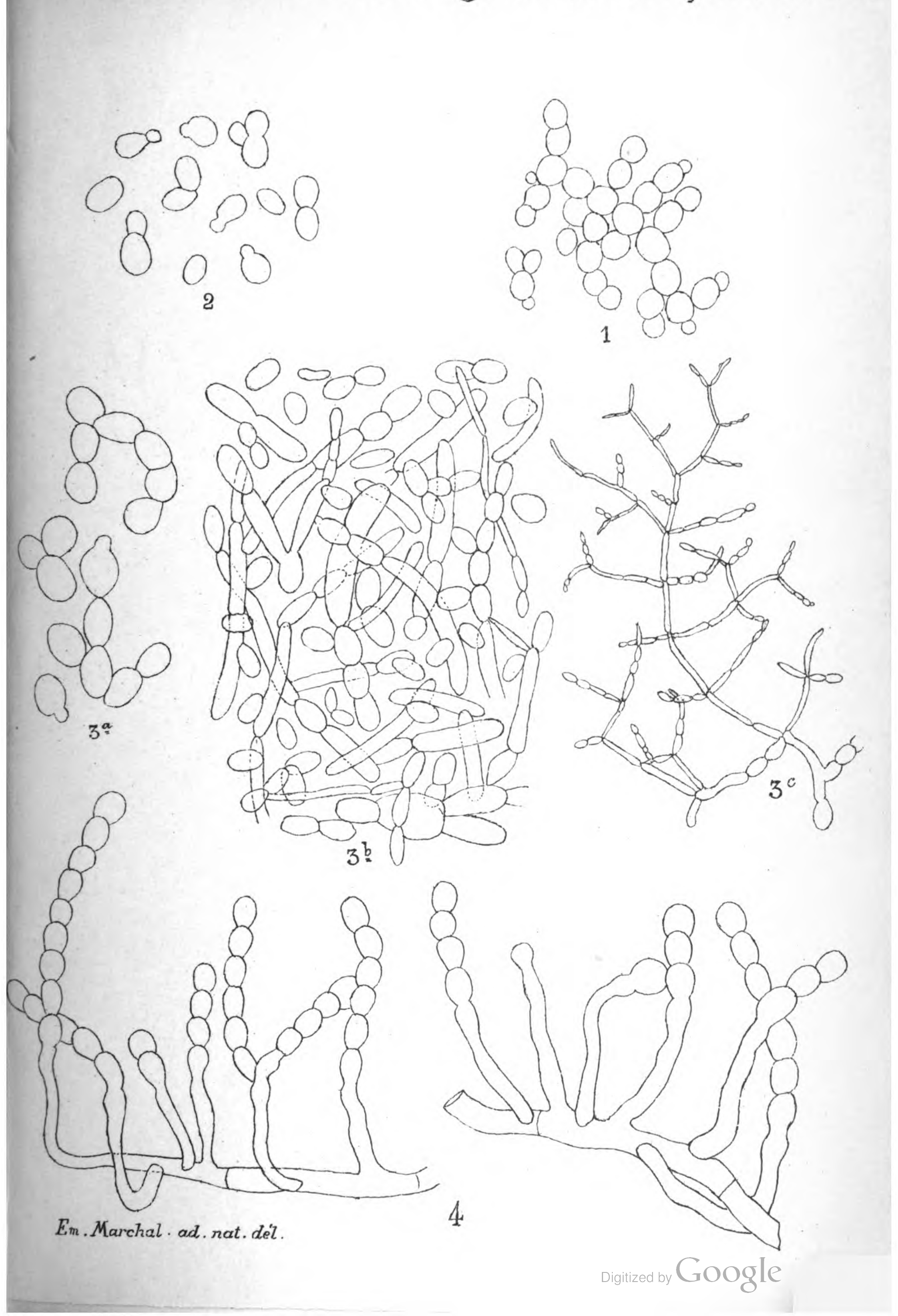
FIG. 2. Levure β du fromage gonflé $\left(\frac{1000}{1}\right)$.

FIG. 3*a*. Levure γ, cellules courtes $\left(\frac{1000}{1}\right)$.

FIG. 2*b*. — éléments dissociés d'une colonie $\left(\frac{1000}{1}\right)$.

FIG. 3*c*. — une colonie mycéliiforme $\left(\frac{400}{1}\right)$.

FIF. 4. *Oospora castanea*, filaments fructifères $\left(\frac{600}{1}\right)$.


2
1
3a
3b
3c
4
Em. Marchal. ad. nat. del.

NOTES

MYCOLOGIQUES

PAR

É. DE WILDEMAN
Docteur en Sciences naturelles.

(4e FASCICULE).

NOTES MYCOLOGIQUES (1)

Le quatrième fascicule de ces « Notes mycologiques » est réservé presque entièrement à une partie des observations que nous avons faites sur les Champignons aquatiques, pendant notre séjour au Laboratoire de botanique systématique de M. le Professeur Chodat (Faculté des Sciences, Université de Genève).

Parmi les espèces que nous examinons dans ce fascicule, 12 ont été récoltées en Suisse, dans les environs de Genève, dans les marais du Jura, d'où nous avons reçu les matériaux de MM. Chodat et Huber, et dans les marais qui environnent l'hospice du Grand St-Bernard et celui du Simplon. Le quatorzième paragraphe traite du *Tetracladium Marchalianum* De W., dont nous avons déjà signalé antérieurement la présence en Suisse et dont nous reparlons ici, parce que nous avons eu l'occasion de réunir à Paris, au Muséum d'histoire naturelle, des renseignements intéressants sur son histoire.

Parmi les espèces que nous étudions, plusieurs ont déjà fait l'objet de recherches antérieures, un certain nombre d'entre elles ont été récoltées par nous en Belgique ou en France; la plupart appartiennent au groupe des Chytridiacées.

Des récoltes faites dans les environs de Genève, nous ont fourni l'occasion de retrouver le *Sclerotium hydro-*

(1) Voyez *Annales de la Société belge de microscopie*, t. XII et XIII.

philum, décrit pour la première fois par Rothert, et trouvé par lui d'abord aux environs de Strasbourg puis à Kazan.

Ce fascicule contient donc un apport assez notable à la connaissance de la dispersion de ces organismes inférieurs. Le travail de M. Fischer, qui a rédigé la famille des Chytridiacées, dans la flore cryptogamique de Rabenhorst, est plutôt une monographie du groupe qu'une véritable flore. Il est indiscutable que bien des espèces signalées par cet auteur n'ont été trouvées ni en Autriche, ni en Allemagne, ni en Suisse, qu'elles n'ont même plus été revues depuis que leurs auteurs en ont publié les descriptions. A ma connaissance aucune des Chytridiacées que nous étudions ici, n'a été signalée en Suisse.

La dispersion de ces organismes n'est d'ailleurs pas connue, même d'une manière approximative. On ne peut affirmer que partout où l'on rencontrera l'hôte on retrouvera le parasite.

Nous avons également eu l'occasion de rencontrer dans nos récoltes suisses, quelques Saprolegniées dont nous n'avons pas encore pu terminer l'étude. Les observations que nous avons réunies sur ces formes seront consignées dans un fascicule postérieur.

Nous saisissons avec plaisir cette occasion, pour remercier M. le professeur Chodat, de la bienveillance avec laquelle il nous a reçu dans son laboratoire. Nous remercions également M. Huber, qui nous a aidé dans nos recherches et nous a fourni des matériaux d'études intéressants.

Nous ne pouvons terminer ces quelques mots d'introduction au quatrième fascicule de ces « Notes » sans

présenter nos plus vifs remerciements à M. Casimir de Candolle et à M. Autran, conservateur à l'Herbier Boissier (Chambésy), qui ont mis à notre disposition les ressources des bibliothèques des Herbiers De Candolle et Boissier.

Janvier 1895.

XII

Sclerotium hydrophilum Rothert.

C'est à M. Rothert que l'on doit la connaissance de ce petit Champignon dont, jusqu'à ce jour, on n'a pu voir qu'une phase de développement (1).

Trouvé pour la première fois par l'auteur dans les environs de Strasbourg, il a été retrouvé par lui dans les environs de Kazan (Asie). Ces deux localités si distantes doivent faire supposer que le *Sclerotium* se retrouvera dans d'autres régions intermédiaires.

Je l'ai observé et j'ai pu l'étudier dans des matériaux provenant des récoltes faites dans les marais de Pinchat (Genève). Les matériaux constitués en grande partie par des Characées, avaient été placés dans un large cristallisoir ; peu de jours après je trouvais la surface recouverte par un feutrage de filaments blancs. Par-ci, par-là, au dessus de la surface s'élevaient de petites boules blanches. Ces boules étaient des agglomérations de filaments mycéliens, en tout semblables à ceux qui forment le feutrage. Peu de jours après, les glomérules blancs présentaient une teinte brunâtre et devenaient enfin d'un brun noir.

Si l'on prenait alors quelques-uns de ces petits glomérules, qui sont des sclérotes et si on les plaçait à la surface d'une couche d'eau, dans un autre cristallisoir, on voyait au bout de fort peu de temps, le lendemain ou le surlendemain, le sclérote germer, donner naissance à de nombreux filaments mycéliens. Le mycélium quitte

(1) W. Rothert. *Ueber Sclerotium hydrophilum Sacc.* in *Bot. Zeitung*, 1892, p. 321 et suivantes, pl. VII.

parfois la surface du liquide et grimpe le long des parois du vase.

Si l'on écrase, sur un porte-objet, un de ces sclérotes, et qu'on l'examine sous le microscope, on le trouve formé par un enchevêtrement de filaments cloisonnés, à membrane plus ou moins épaisse, surtout vers la périphérie où ils sont colorés. Les cellules qui composent ces filaments sont de longueur très variable; les cellules du voisinage de la périphérie sont généralement courtes et irrégulières.

J'ai cultivé pendant quelque temps ce Champignon, mais je n'ai pas été plus heureux que les autres observateurs, jamais je n'ai vu d'autres phases que celles de mycélium filamenteux et de sclérote.

Cette espèce était abondamment représentée dans mes récoltes des marais de Pinchat. Il ne serait pas impossible que ce sclérote fût en rapport avec un des nombreux Champignons aquatiques dont les filaments se trouvaient mélangés aux thalles de Characées et aux débris de végétaux supérieurs.

Cet organisme est à rechercher dans d'autres localités, il est assez probable, que l'attention une fois attirée sur lui, on le découvrira dans bien des régions.

XIII

CHYTRIDIACÉES

1. Latrostium comprimens Zopf.

Cette très intéressante espèce a été décrite, en 1894,

par Zopf, dans ses *Beiträge zur Physiologie und Morphologie nied. Organismen* (1). Ce Champignon attaque les oosporanges des *Vaucheria*, il a été observé par Zopf sur les *Vaucheria sessilis* et *terrestris*.

En 1892, le professeur Errera me communiqua des échantillons de *Vaucheria sessilis*, provenant des environs de Bruxelles (la localité exacte n'a pu être fournie), dont chacun des oosporanges renfermait au moins un parasite. Celui-ci était constitué par des cellules ovalaires au nombre de une à trois dans chaque oosporange. Ces cellules ont une membrane épaisse striée, à stries radiantes, et renferment une masse très réfringente. C'était le seul état que j'avais pu observer; depuis cette époque je n'avais plus rencontré un organisme semblable.

C'est sous ce même état que Zopf trouva d'abord le petit Champignon qu'il a appelé *Latrostium comprimens*, dans des *Vaucheria* aux environs de Halle.

C'est encore à cet état que j'ai observé le même organisme dans des *Vaucheria* qui se trouvaient conservés en aquarium au Laboratoire de botanique de l'Université de Genève.

Le parasite est donc logé dans l'oosporange entre la paroi de cet organe et l'œuf lui-même; en s'accroissant il refoule l'oospore, dont il finit par prendre la place. On ne retrouve bientôt plus qu'une masse informe, et deux à trois cellules à parois épaisses, les spores durables du *Latrostium*.

La reproduction se fait par zoospores; elles naissent dans l'intérieur de ces cellules, et apparaissent au commencement de l'année. Les zoospores sortent du sporange par une des extrémités dont la paroi se gonfle et difflue;

(1) ZOPF. *Loc. cit.*, Heft IV, p. 43-68, pl. III, fig. 13-19.

elles sont très nombreuses, ont de 2,5 à 3 μ de diamètre, sont uniciliées et possèdent un gros granule huileux.

On ne trouve le parasite ni dans les zoosporanges, ni dans les filaments végétatifs, il se localise dans les oosporanges. D'après les observations de Zopf, à partir du mois d'avril, on ne trouverait plus que des spores durables, c'est-à-dire la phase d'enkystement, sous laquelle cet organisme s'est montré à nous, en Suisse et en Belgique.

La dispersion de cette espèce est probablement plus vaste qu'elle ne l'est actuellement, le *Latrostium* est à rechercher.

2. Ectrogella Bacillariacearum Zopf.

Cette espèce n'est, sans aucun doute, pas rare, elle accompagne probablement partout les Diatomées. Nous l'avons observée dans les récoltes algologiques que nous avons faites dans les marais qui longent la frontière française, sur le territoire Suisse, entre Veyrier et Troinex (Genève).

3. Olpidium immersum Sorok

Pl. II, pages 1-6.

Comme je l'ai déjà fait remarquer dans une note antérieure (1), ce parasite me paraît constituer une bonne espèce, quoiqu'elle ne soit pas admise par Fischer, qui semble la rapporter à l'*Olpidium endogenum* Braun.

(1) *Notes mycologiques*, 2e fasc. in *Ann. Soc. belge de Microsc.*, t. XVII, p. 51.

Ce n'est pas, comme je l'ai déjà dit, le caractère fourni par l'étranglement du zoosporange, mais bien le renflement du col de ce même zoosporange, immédiatement avant sa sortie de l'hôte qui différencie l'espèce. Ce qui prouve, d'ailleurs, la non-valeur spécifique du caractère fourni par cet étranglement, c'est que l'on trouve dans les cellules du *Cosmarium*, des parasites développés dans un hémisomate seulement et ne possédant par suite pas d'étranglement médian. Les parasites se composent d'une cavité globuleuse ou irrégulière en communication avec une seconde cavité de forme plus ou moins semblable, mais beaucoup plus petite que la première; cette dernière se trouve accolée contre la paroi de l'hôte. De cette deuxième cavité part le col qui sert à l'émission des zoospores.

J'ai eu, en Suisse, l'occasion de revoir cet organisme et toujours il s'est montré sous le même aspect, toujours le col était renflé avant la sortie de l'hôte. Quant à l'étranglement du zoosporange lui-même, il était plus ou moins accusé, parfois nul, comme le montrent certaines figures de la planche ci-jointe.

Le parasite, très variable d'aspect, peut attaquer des cellules d'espèces très différentes. Le col par lequel s'échappent les zoospores est parfois très long, il atteint jusqu'à quatre fois et même plus la longueur du zoosporange. J'ai surtout observé des cols de cette longueur dans les parasites qui attaquaient les *Cosmarium* d'un bassin du jardin de M. Autran, à Genève. J'ai trouvé le même *Olpidium* dans des *Cosmarium* provenant des marais de Pinchat (env. de Genève).

Les figures 1-3 représentent des *Olpidium* provenant de cette dernière localité; les figures 4-6, quelques

unes des formes trouvées à Genève même. Les figures 4 et 5 de la pl. II, sont particulièrement intéressantes, elles montrent la non-valeur spécifique de l'étranglement médian du zoosporange, mais également le renflement permanent du col, immédiatement avant sa sortie de l'hôte.

4. Pleotrachelus radicis De W.

En 1893, nous avons créé dans nos « Notes mycologiques » (1), le *Pleotrachelus radicis*. L'organisme que nous avons rapporté, d'après son aspect au genre *Pleotrachelus* de Zopf, avait été trouvé, comme son nom l'indique, dans des racines (*Thlaspi arvense*). Il se présente sous forme de sphères ou d'ovoïdes plus ou moins réguliers garnis d'un grand nombre de cols relativement courts. Cette forme que nous avions trouvée uniquement à Bruxelles, a été revue par nous au mois de juillet 1894, dans les environs de Genève, mais, chose digne de remarque, l'organisme ne se localisait plus dans des racines, mais dans des fragments de tiges de végétaux aquatiques. Il provenait des marais de Pinchat. De même que les échantillons que nous avons étudiés en 1893, le Champignon des marais de Pinchat se compose, comme nous l'avons dit plus haut, d'une cellule globuleuse, plus rarement ovoïde; elle est munie d'un assez grand nombre de protubérances cylindriques et surtout coniques ouvertes à leur extrémité. Deux cols, formés dans le voisinage l'un de l'autre, peuvent se souder et au lieu d'une protubérance cylindrique ou conique, on

(1) *Ann. Soc. belge de microscopie*, t. XVII, p 23.

trouve une boursouflure irrégulière qui possède deux ouvertures. (Pl. II, fig 34.)

Comme dans les racines de *Thlaspi*, le *Pleotrachelus* des environs de Genève possède un bien plus grand nombre de cols que l'organisme auquel Zopf a appliqué le nom de *P. fulgens*.

La coloration des *Pleotrachelus* aquatiques est à peu près semblable à celle de nos premiers échantillons des racines de *Thlaspi*, moins accusée peut-être; il est difficile, en tous cas de trouver une différence constante. Comme nous l'avons indiqué précédemment, on trouve de telles cellules vides de tout contenu, d'autres dont le protoplasme est rassemblé en sphérule vers le centre de la cellule. A l'intérieur de cette masse centrale assez réfringente, on aperçoit une portion (noyau ?) plus réfringente encore.

Nous avons eu l'occasion de trouver de pareils organismes dans deux conditions assez différentes. Les premiers que nous ayons observés, l'ont été dans les récoltes que nous avons faites dans les marais de Pinchat. Les cellules de ces échantillons ont de 35 à 52 μ de diamètre, globuleuses ou ovoïdes, elles possèdent des cols assez épais et sont légèrement colorées en jaune. (Pl. II, fig. 23-26.)

Nous avons alors examiné des débris de végétaux, rapportés du même marais par M. le docteur Huber, et conservés en cristallisoir au Laboratoire de botanique systématique de Genève. Dans ces matériaux nous avons également retrouvé le même organisme, ou du moins un organisme très pareil; il ne diffère guère de la forme précédente que par le diamètre un peu plus petit, il varie entre 17 et 26 μ. Une seule fois j'ai observé un

zoosporange ovoïde, qui, dans son plus grand axe, mesurait 33 μ. Les cols paraissent plus cylindriques et la coloration est peut être moins accusée. Nous n'avons pas pu observer de formes transitoires possèdant de 26 à 35 μ. (Pl. II, fig. 27-35.)

Rien de nouveau quant au développement de ces organismes, tout ce que nous pouvons répéter ici, c'est que dans les tissus examinés, ces *Pleotrachelus* étaient accompagnés comme dans les racines de *Thlaspi arvense* de cellules globuleuses à contenu granuleux ou réfringent, à membrane lisse et assez épaisse. Ces cellules constituent peut-être bien des stades de développement de notre Champignon. Aucune forme de passage entre les cellules lisses et les zoosporanges n'a été remarquée.

Une chose également intéressante, et sur laquelle il me semble bon d'attirer à nouveau l'attention, c'est la localisation de ce *Pleotrachelus* dans les tissus. Il est toujours logé, dans le voisinage des vaisseaux. Dans les tissus des plantes des marais de Pinchat, les modifications apportées dans la disposition des cellules, ne sont pas aussi évidentes que dans les tissus du *Thlaspi*, mais nous devons nous rappeler que les organismes de ces racines ont de 65 à 80 μ de diamètre, ils sont donc beaucoup plus volumineux.

Le nom de *P. radicis* ne convient donc pas tout à fait à ce Champignon, car il peut se rencontrer dans d'autres organes de la plante que les racines, mais les lois de la nomenclature exigent sa conservation.

On peut se demander si les trois formes observées, doivent être rapportées à une seule et même espèce. C'est là une question à laquelle il n'est guère possible de répondre avec certitude; si l'on regardait uniquement

l'habitat on serait déjà très tenté de séparer une espèce terrestre et une espèce aquatique. Si c'est sur la grandeur que l'on base les caractères, on formera trois espèces. Mais les conditions vitales sont-elles bien différentes, entre un organisme qui vit dans les tissus d'une racine, enfoncé dans un sol humide, et un autre logé dans des tissus aquatiques? La présence de l'eau, est peut-être la cause de la diminution de taille de ces Champignons. Quant aux deux formes que nous avons observées en Suisse, les conditions dans lesquelles elles se sont développées n'ont-elles pas pu influencer sur la grandeur définitive de nos parasites. Le développement dans un milieu confiné (cristallisoir), a peut-être empêché la cellule de s'accroître normalement.

Nous considérons en tous cas les trois formes de ce Champignon comme appartenant à une seule et même espèce, dont la description sera dès lors (1).

PLEOTRACHELUS RADICIS, De W., in *Ann. Soc. belge de microsc.*, t. XVII, p. 23.

Zoosporanges globuleux ou ovoïdes, logés dans les tissus de végétaux supérieurs (plantes aquatiques ou terrestres) au voisinage des vaisseaux. Zoosporange à contenu granuleux ou plus ou moins réfringent incolore, parfois une masse arrondie centrale réfringente. Membrane percée d'un grand nombre d'ouvertures en forme de cols, coniques ou tubuleux, parfois irréguliers, Membrane incolore ou légèrement colorée en jaune.

Zoospores et spores durables inconnues.

(1) ZOPF a également trouvé quant au diamètre une très grande variabilité dans son *Pleotrachelus fulgens.*



Ce Champignon se présente sous trois formes :

F. major. — *Cols nombreux, membrane colorée, diamètre* 65 *à* 85 *μ.*

Hab. — Dans les racines de *Thlaspi arvense* au Jardin botanique de Bruxelles (1893).

F. intermedia. — *Cols assez nombreux, membrane fort peu colorée et peu épaissie* 33 *à* 52 *μ de diamètre.*

Hab. — Dans des tissus de plantes aquatiques. Marais de Pinchat, environ de Genève. (Juillet-Août, 1894). (Pl. II, fig. 23-26.)

F. minor. — *Cols moins nombreux, assez grèles, membrane fort peu colorée et peu épaissie* 17-26 *μ de diamètre.*

Hab. — Dans des tissus de plantes aquatiques, provenant des marais de Pinchat et conservés en culture au Laboratoire de botanique sytématique de Genève (Juillet, 1894). (Pl. II, fig. 27-35).

3. Rhizophidium appendiculatum (Zopf) Fisch.

Nov. Acta Ac. Leop. nat. cur. XLVII, p. 223, t. XV, fig. 17-27.

Nous rapportons à cette espèce une petite forme que nous avons vue dans nos récoltes algologiques des marais du Grand St-Bernard.

Nous n'avons pas observé le petit appendice qui existe parfois au zoosporange, et dont l'espèce tire son nom, mais on ne pouvait guère identifier cette forme avec une autre Chytridiacée. Il y a bien encore une espèce voisine qui pourrait peut-être se voir comparer au *R. appendiculatum* (Zopf) Fisch., c'est le *R. simplex* (Dang.), Fisch.;

mais cette espèce est-elle vraiment différente de la forme décrite par Zopf?

Les échantillons que nous avons observés parasitaient sur une Algue indéterminable. Ils étaient constitués par un zoosporange pyriforme extérieur, muni d'un rhizoïde non ramifié jusque dans le protoplasme ramassé au centre de la cellule. En cet endroit peut-être, le rhizoïde unique présentait-il des ramifications. Quant à la grandeur de ce zoosporange, les exemplaires que nous avons observés étaient compris dans les limites données par M. Fischer (1); elles sont les mêmes pour les deux espèces.

6. Rhizidium Schenkii Dangeard.

Dangeard in Ann. sc. nat. 7e sér. IV, p. 297.
De Wildeman in Ann. soc. belg. de microscopie, t, XIV, p. 6, fig. 1.

Nous avons observé cette espèce assez abondamment sur des filaments d'*Oedogonium*, provenant des marais de Pinchat. Elle se présentait sous divers aspects, déjà représentés dans les dessins cités plus haut. Nous avons en outre, dans la planche ci-jointe, figuré un certain nombre des stades de développement des formes qui sont passées sous l'objectif de notre microscope, (Pl. II, fig. 13-16.)

7. Rhizidium (?) Autrani nov. sp.

(Pl. II, fig. 17-21.)

Nous rapportons au genre *Rhizidium*, sous le nom de

(1) Phycomyceten in *Rabh. Krypt. Flora*, p. 101 et 102.

R. Autrani (1), une curieuse forme de Champignon, trouvée dans le jardin de M. Autran, à Genève, où elle parasitait sur des *Cosmarium*.

Si nous rapportons cette espèce avec doute au genre *Rhizidium*, c'est que nous n'avons pu observer de rhyzoïdes, et ceux-ci paraissent exister dans toutes les espèces du genre.

Notre Champignon est constitué par une cavité oblongue, plus ou moins variable, droite ou courbe, réunie à une autre cavité globulaire par un étranglement généralement court, mais pouvant atteindre parfois une assez grande longueur. La cavité globuleuse est le zoosporange proprement dit, elle forme un petit col.

Nous n'avons pas vu l'émission des zoospores, nous n'avons trouvé que des organismes privés de contenu, d'autres munis d'un protoplasme granuleux; jamais de zoospores.

Cette forme présente certaines analogies avec le *Rhiz. Zygnematis* Rosen (2) (fig. 17 de la pl. XIV, du travai de cet auteur). Dans cette figure nous ne trouvons pas l'indication quant à la présence de rhizoïdes. On ne peut cependant en aucune façon identifier ces deux Chytridiacées; dans notre *R. Autrani*, on n'observe en effet pas de dents au col du zoosporange.

Notre parasite attaque le *Cosmarium* à un endroit quelconque; parfois une cellule d'Algue, porte deux ou même plusieurs parasites. Le *Rhizidium* paraît surtout

(1) Dédié à M. E. AUTRAN, conservateur de l'Herbier Boissier, comme témoignage de notre reconnaissance, pour les services qu'il nous a rendus pendant notre séjour à Genève.

(2) *Ein Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen* in *Cohn*, *Beiträge zur Biologie der Planzen*, vol. IV, p. 253-269.

se développer au niveau du sinus qui sépare les deux hémisomates.

C'est surtout pour attirer l'attention sur ce Champignon que nous l'avons décrit, un autre observateur sera peut-être plus heureux que nous et parviendra à saisir les divers états de développement de cette espèce.

Tel que nous le connaissons actuellement, les caractères peuvent se résumer comme suit :

Rhizidium Autrani nov. sp.
(Pl. II, fig. 17-21.)

Thalle extérieur à l'hôte, à rhizoïdes nuls. Thalle constitué par deux cavités; cavité inférieure ovoïde allongée, en général renflée vers la partie supérieure. Cavité supérieure globuleuse, réunie à la partie inférieure par un étranglement court, ou parfois assez allongé. Cavité supérieure munie d'une ouverture se formant à l'extrémité d'un petit mamelon.

Hab. — Sur des *Cosmarium*, dans un jardin à Genève (Juillet-Août, 1894).

8. Lagenidium pygmaeum Zopf.

C'est dans « Ueber einige niedere Algenpilze (Phycomyceten) » que Zopf a fait connaître pour la première fois ce *Lagenidium* (1). Il n'a, à notre connaissance, plus été revu depuis. Dans les récoltes faites au Grand St-Bernard et dans celles qui nous ont été rapportées des marais de

(1) *Abhandhungen d. Naturf. Gesellschaft zu Halle a/S*, Bd. XVII, pl. I et II.

la Trélasse par MM. Chodat et Huber, nous avons eu l'occasion de revoir cet organisme. Il était dans ces récoltes tel qu'il a été figuré par Zopf; nous avons observé des zoosporanges et des zygospores.

Le *Lagenidium* était logé dans des grains de pollen de Conifères.

9. Lagenidium spec.
(Pl. II, fig. 22.)

Nous signalerons ici un Champignon dont nous n'avons vu qu'un seul échantillon, trop peu pour en faire une description complète et pour pouvoir indiquer s'il s'agit d'une espèce nouvelle ou d'une espèce déjà décrite.

Nous voulons attirer l'attention sur une forme de ce genre, végétant dans la cellule d'un *Euastrum*. Peu de parasites ont été signalés dans les cellules de ces Algues et cependant il en existe un assez grand nombre, nous avons eu l'occasion d'en observer plusieurs, mais leur état de développement et surtout le protoplasme de l'hôte nous ont empêché d'étudier et de déterminer ces formes.

Les espèces du genre *Lagenidium* ont été signalées jusqu'à ce jour dans des Conjuguées (*Spirogyra*, *Mougeotia*), dans des Diatomées, dans des grains de pollen, dans des *OEdogonium* et dans des rhizoïdes de mousses, jamais dans des Desmidiées.

Logé dans une cellule d'*Euastrum oblongum* notre *Lagenidium* était composé, comme toutes les espèces du genre par un filament pelotonné. Le thalle était vide, une des extrémités du boyau avait fourni un col et percé la paroi de l'hôte, le thalle était peut-être unicellulaire.

Il existe des points de similitude entre l'organisme du St-Bernard et celui dont le dessin a été donné par Reinsch dans le « Jahrbücher » de Pringsheim, t. XI, pl. XVII, fig. 5. Ce dernier parasite est rapporté par Cornu au *Myzocytium lineare* (1). Il est peu probable que le parasite observé par Reinsch, soit un *Myzocytium*, il est plutôt croyable que c'est un *Lagenidium* très voisin, si pas identique à l'espèce parasite de l'*Euastrum oblongum*.

10. Myzocytium proliferum Zopf.

Nous avons également observé en nombreux exemplaires, le *Myzocytium proliferum*, dans nos récoltes des marais de Pinchat. Il se localisait dans les cellules de *Spirogyra* et de *Zygnema*.

Fréquemment, on observait des cellules isolées, à l'état de zoosporanges vides, c'est du moins à cette espèce que je rapporte de tels parasites, quoiqu'il soit difficile de différencier à cet état le *Myzocytium* d'un *Olpidiopsis*. Des Champignons constitués par trois à quatre cellules, et même plus, réunies en chaîne, n'étaient pas rare, et nous avons pu très bien voir les oospores; elles sont formées comme l'a décrit et figuré Zopf. On aperçoit fort bien la cellule qui remplit le rôle de cellule mâle, pousser un prolongement dans la cellule femelle, qui contracte son protoplasme; les deux protoplasmes fusionnés se recouvrent d'une membrane épaisse (voyez nos fig. 7, 11, pl. II).

Dans nos récoltes algologiques du Simplon, nous

(1) Voyez Cornu in *Bull. soc. bot. de France*, 1877, p. 228.

avons observé certains parasites d'un *Euastrum* que nous reproduisons dans les figures 7 à 9 de notre planche.

Sommes-nous là en présence d'une seule espèce, ou faut-il séparer ces deux formes? La figure 8, surtout, paraît différer du *Myzocytium*, mais il se pourrait cependant que ce fût une des formes de cette très variable espèce. Quant à la figure 7, il n'y a point de doutes, c'est bien au *Myzocytium proliferum* que nous avons affaire. Cette figure représente un état analogue à la forme observée par Reinsch, et figurée par lui dans les *Jahrbücher de* Pringsheim, t. II, pl. XVII, fig. 6. Dans cette dernière figure il s'agit d'un parasite de *Cosmarium*.

11. Myzocytium megastomum De W.

Ann. soc. belge de Microscopie, t. XVII, pl. VI, fig. 8-10, pl. VII, fig. 19-20.

Dans les récoltes algologiques provenant des marais de la Trélasse (Dôle), j'ai été assez étonné de retrouver l'espèce que j'ai observée dans l'Ardenne liégeoise (Belgique). Je l'ai retrouvée dans le même genre d'Algues, dans des *Closterium*, et toujours avec son même caractère. Le col du zoosporange est fortement renflé avant sa sortie de l'hôte ; c'est là un caractère qui ne fait jamais défaut, mais il n'est pas toujours facile à observer, surtout si les préparations dans lesquelles on conserve les matériaux sont faites à la glycérine. Le col et, par suite, son renflement, sont constitués par une paroi cellulaire très mince, qui disparaît, presque complètement, dans la glycérine. Dans aucun des nombreux

échantillons de cette espèce qui me sont passés sous les yeux, je n'ai vu des zoosporanges à cols cylindriques non renflés. Les *Closterium* des marais de la Trélasse, renfermaient zoosporanges et oospores, parfois dans la même chaîne.

La détermination de l'espèce n'est cependant pas toujours possible, du moins dans l'état actuel de nos connaissances. On peut, en effet, trouver des parasites dont une partie des cellules ont conjugué et dont les autres n'ont pas donné naissance à des zoospores; sur quel caractère se baser pour déterminer spécifiquement le parasite?

Il serait intéressant de rechercher et d'étudier avec soin cette espèce sur de nombreux matériaux, pour essayer de trouver dans les autres parties de son thalle des caractères qui la distingueraient du *Myz. proliferum*.

Il nous semblait intéressant d'attirer un peu plus longuement l'attention sur cette espèce, qui est, sans aucun doute, assez répandue. Je l'ai vue de plusieurs pays, je reviendrai plus tard sur sa dispersion.

XIV

Tetracladium Marchalianum De W.

C'est la troisième fois que nous reparlons dans nos « Notes » de cet organisme, dont nous avons donné la description en 1893 (1).

(1) *Soc. belge de microscopie*, t. XVII, p. 35, mémoire.

Pendant notre séjour à Paris, au Muséum d'histoire naturelle, en examinant un manuscrit de de Brébisson, notre attention a été attirée sur le dessin n° 350 de cette collection.

Le texte qui l'accompagne est ainsi libellé :

N° 256. — État primordial de quelque Espèce du genre *Equisetum* ?

Parmi les Diatomées dans un ruisseau, près de Noron, février 1836.

Or, si l'on examine les trois figures de cette planche, on ne peut avoir un instant de doutes ; il s'agit bien là de notre Champignon à quatre branches, munies à leur aisselle de bourgeons, tel que nous le connaissions en 1893. Déjà, donc, en 1836, Brébisson avait trouvé le *Tetracladium*, il est étonnant qu'il se soit écoulé un si grand laps de temps avant que l'attention ait été rappelée sur cet organisme.

Quant au rapprochement indiqué par Brébisson, nous savons actuellement qu'il n'est pas admissible ; d'ailleurs Brébisson lui-même avait avancé la chose comme douteuse, car il avait fait suivre sa remarque d'un point d'interrogation.

La dispersion de notre Champignon est donc encore plus vaste que celle que nous indiquions dans le troisième fascicule de ces « Notes ».

Dans une récolte faite en Novembre 1894, dans les bois de Meudon (près Paris), dans de petites flaques d'eau sous la glace, j'ai trouvé un exemplaire de cette forme, l'échantillon unique possédait les quatre branches et trois bourgeons.

Il est plus que probable que l'étude des productions végétales des marais, des fossés, fera retrouver cette espèce à peu près partout (1).

(1) Nous avons eu l'occasion de revoir cette espèce au mois de Janvier à Nancy, où nous l'avons retrouvé très abondamment. Chaque renflement des bourgeons est séparé par une cloison. Le Champignon paraît donc rester durant toute l'année dans le même état. (Note ajoutée pendant l'impression).

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

Olpidium immersum Sorok.

Fig. 1-3. — Formes de l'*Olpidium*, dans des *Cosmarium* des marais de Pinchat (Genève).

Fig. 4-6. — Formes de cette espèce, dans des *Cosmarium* de Genève; les figures 4 et 5 montrent que l'étranglement de la cellule n'existe pas toujours.

Myzocytium proliferum Zopf.

Fig. 7-9. — Formes parasites d'un *Euastrum*; la figure 7 montre la formation de la zygospore.

Fig. 10. — Un Champignon bicellulaire, chaque cellule s'est transformée en zoosporange (*Spirogyra*).

Fig. 11. —*Myzocytium* tricellulaire, deux cellules ont formé une zygospore (*Spirogyra*).

Fig. 12. — Trois cellules isolées (*Zygnema*).

Rhizidium Schenkii Dang.

Fig. 13-16. — Différentes formes de ce parasite sur des cellules d'*Œdogonium*.

Rhizidium Autrani nob.

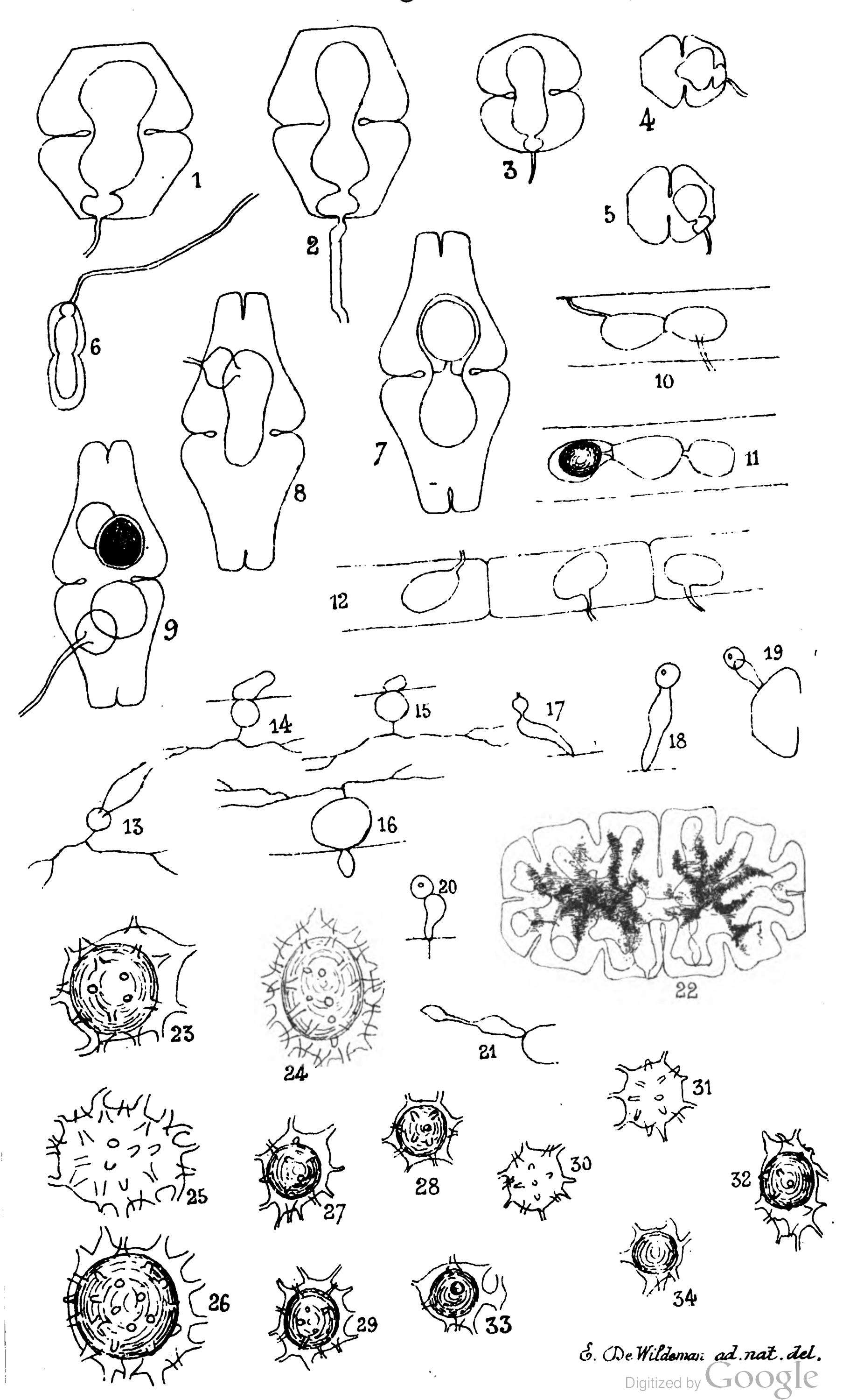
Fig. 17-21. — Formes diverses du Champignon. La figure 21 montre l'allongement de l'étranglement qui relie les deux cavités de l'organisme.

FIG. 22. — *Lagenidium* spec. dans une cellule d'*Euastrum oblongum*.

PLEOTRACHELUS RADICIS De W.

FIG. 23-26. — Aspects sous lesquels se présente la forme *intermedia*.

FIG. 27-35. — Aspects sous lesquels se présente la forme *minor*. La figure 34, montre une expansion latérale munie de deux cols.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
É. De Wildeman ad. nat. del.

NOTES
MYCOLOGIQUES

PAR

É. DE WILDEMAN
Docteur en Sciences naturelles.

(5e FASCICULE).

NOTES MYCOLOGIQUES (1)

Ce cinquième fascicule de nos « Notes mycologiques », est consacré uniquement à une partie des observations que nous avons faites en 1894 et au commencement de 1895, au Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Nancy.

Parmi les Champignons dont nous parlons plus loin un certain nombre n'ont pas encore été signalés en France; plusieurs nous ont même paru complètement nouveaux, et nous les décrirons sous des noms spécifiques.

Quelques unes des espèces, récoltées en 1894, n'ont plus été retrouvées depuis que nous les avons observées pour la première fois. Dans bien des cas nous ne connaissons qu'une des phases du développement de nos nouveautés, nous avons cru bon cependant, de les signaler pour attirer l'attention sur elles.

Les eaux douces et, probablement même, les eaux salées, sont beaucoup plus riches en Champignons qu'on ne le croit généralement. Une étude approfondie des Algues et des détritus de végétaux aquatiques fera décou-

(1) Voyez *Annales de la Société belge de microscopie*, t. XVII et XVIII.

vrir, sans aucun doute, beaucoup de Chytridiacées et de Saprolégniées, et même un grand nombre de Champignons aquatiques, ne se classant pas dans ces deux grandes familles. La description détaillée des phases observées sous le microscope, et, surtout, la reproduction de dessins nous montrant les formes de ces organismes, est, croyons-nous, le seul moyen par lequel nous arriverons peut-être un jour à bien connaître les végétaux inférieurs. La simple diagnose de tels organismes non accompagnée d'un dessin ne peut être d'aucun secours pour la détermination spécifique. Nous avons sans doute décrit, et nous décrirons peut-être encore, des Champignons qui ne méritent pas un nom spécifique; qui sont des variations d'autres espèces, parfois même des états de développement. Mais en ce moment il n'est pas possible de fixer, avec certitude les limites des espèces; il vaut donc mieux, nous semble-t-il, de créer des espèces quand les caractères le permettent, et de remettre à plus tard les travaux de fusion et de récapitulation. Si l'on a soin de donner, en même temps que les diagnoses, des figures, les travaux généraux deviendront plus faciles.

Il n'est pas sans intérêt non plus de signaler les localités où ont été trouvés ces organismes; on n'a sur leur dispersion que des idées très incomplètes, et les Flores générales ne donnent souvent aucune indication sur le lieu de récolte de ces Champignons. Ce manque d'indications est de nature à induire en erreur le botaniste qui, trouvant une de ces formes, peut la croire très commune, quand elle a été observée uniquement par le premier descripteur.

Je ne puis terminer ces quelques mots d'introduction

sans remercier à nouveau M. le professeur Lemonnier, directeur du Jardin botanique de Nancy, et M. le docteur Lemaire, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Nancy, pour l'amabilité avec laquelle ils m'ont ouvert leurs laboratoires.

Février 1895.

XV

CHYTRIDIACÉES

Cladochytrium Nowak.

Ce genre a été créé en 1876 par Nowakowsky, il est fort mal connu, la description originale de cet auteur n'est pas homogène (1). D'ailleurs, la chose ne serait pas possible, car ce genre renferme sans aucun doute, toute une série de formes qui se rapporteront plus tard à d'autres Champignons.

Les espèces de *Cladochytrium* ont été classées en deux sous genres, que certains auteurs ont élevés au rang de genre. Comme nous l'avons dit antérieurement, la séparation en deux groupes est peut-être très aisée, mais nous ne voyons guère d'avantages sérieux à créer pour plusieurs espèces des noms nouveaux, qui retomberont probablement plus tard dans la synonymie.

Nous aurons à signaler ici trois espèces de ce genre, toutes trois sont encore mal définies. Nous rapportons l'une d'elles à une des espèces créées par Nowakowsky, une autre nous paraît constituer un type nouveau.

1. — Cladochytrium irregulare sp. nov.

(Pl. III, fig. 1-13.)

Pendant le courant du mois de Décembre de 1894, nous avons récolté, dans le canal, à Nancy, des tiges de graminées aquatiques. L'épiderme des gaines de ces

(1) *Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen* in Cohn, *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, vol. 2, p. 92.

tiges, examiné au microscope, nous a montré, logés dans les cellules allongées qui le composent, des corps ovales, elliptiques ou allongés et irréguliers, parfois contournés. Ces corps sont constitués par une paroi rigide, renfermant du protoplasme dense et réfringent. A toute première vue, nous nous croyions en présence d'un kyste d'organisme animal, d'autant plus que la forme très irrégulière de certaines de ces cellules, pouvait faire douter de la nature végétale de ces corps. Un examen minutieux nous permit d'observer que ces corps ne se trouvaient pas isolés dans les cellules. Ils étaient en communication avec des filaments mycéliens rameux, et très fins, séparés du mycélium par une cloison transversale, parfois très apparente et localisée, toujours en dehors de la portion élargie, dans le mycélium lui-même.

On se trouvait donc en présence d'un Champignon. Mais de quel groupe, et à quel genre, appartenait-il?

De son aspect, nous pouvons, il me semble, déduire que nous sommes en présence d'une Chytridiacée. On pourrait supposer, jusqu'à un certain point que notre Champignon appartient au genre *Protomyces*. Le *Protomyces radicicolus*, trouvé par Zopf dans les cellules des racines de *Stiftia* et d'*Achillea*, présente, en effet, des sporanges ou des kystes assez pareils à ceux de notre organisme. Mais le mycélium des *Protomyces* est épais, cloisonné, et celui de notre Champignon est très étroit. La plante de Zopf, de même que tous les autres *Protomyces*, est terrestre, ou, du moins, habite dans les tissus de plantes terrestres, notre Champignon, au contraire, est aquatique. Il vaut mieux donc, nous semble-t-il, classer notre forme incomplète dans le groupe des Chytridiacées.

Parmi les végétaux de ce groupe, il n'y a que les représentants du genre *Cladochytrium*, dont les renflements du mycélium constituent dans les cellules des plantes attaquées, des kystes assez semblables à ceux que nous avons observés. Nous ne pouvons cependant pas assurer que les kystes observés par nous, ont été formés intercalairement, ils sont peut-être terminaux.

Aucune des formes du genre *Cladochytrium* ne possède des kystes (spores durables) aussi volumineux, ni de contours si variés. En général, les spores nées intercalairement s'entourent d'une membrane épaisse et sont régulièrement ovoïdes ou elliptiques.

Notre parasite était très abondant dans l'épiderme; en général, on ne trouvait qu'un ou deux kystes dans une même cellule, mais parfois cinq et six kystes pouvaient être logés dans une cellule. Dans ce cas ces spores étaient ovoïdes ou elliptiques, leur plus grand diamètre relativement court.

Les parasites ou, du moins, les grosses cellules sont de diamètre très variable, ils ont souvent la largeur des cellules des tissus, et peuvent être jusqu'à 13 fois plus longues que larges.

Depuis l'époque où nous avons observé pour la première fois notre Champignon et quoique nous ayons fait particulièrement attention aux débris de tissus des végétaux aquatiques, nous n'avons plus revu cet organisme bizarre. Nous l'avons donc rapporté, avec doute, au genre *Cladochytrium* et dénommé *C. irregulare*.

Nous espérons avoir attiré l'attention sur cette forme, un autre observateur pourrait être plus heureux que nous, saisir l'évolution de notre Champignon, et ainsi

peut-être rattacher cette forme à un Champignon supérieur.

Nous résumerons brièvement les caractères de ce mycète dans la diagnose suivante.

CLADOCHYTRIUM IRREGULARE nob.

(Pl. III, fig. 1-13.)

Filaments mycéliens très étroits, ramifiés, parasite dans les tissus de végétaux phanérogamiques, pénétrant dans les cellules et y développant des kystes, qui se séparent du mycélium par une cloison transversale.

Kystes de forme très variable, réguliers ou irréguliers, ovoïdes, ellipsoïdes ou à contours irréguliers sinueux, parfois contournés de 200 μ *à* 35 *de long sur* 15 à 40 μ *de large. De un à six kystes dans une seule et même cellule. La cloison qui sépare le kyste du mycélium, se trouve toujours localisée dans le mycélium, de sorte que les kystes présentent toujours une protubérance à un endroit quelconque de leur pourtour.*

Hab. — Dans l'épiderme d'une tige de Graminée aquatique. Canal à Nancy. (Décembre 1894.)

2. — CLADOCHYTRIUM TENUE Nowak.

(Pl. III, fig. 14-23.)

Cette espèce a été décrite dans le travail que nous citions plus haut. L'auteur avait trouvé cette espèce dans les tissus de la tige de l'*Acorus calamus*.

Nous avons trouvé, pendant notre séjour à Nancy, divers organismes que nous rapportons à cette espèce fort mal connue.

C'est en premier lieu dans les tiges pourrissantes d'*Hippuris vulgaris*, du bassin du Jardin botanique de Nancy, que nous avons observé une forme de Champignon que nous rapportons au *C. tenue* (Octobre et Novembre 1894). Nous avons ensuite remarqué des formes très semblables dans d'autres tissus végétaux provenant du même bassin, mais nous n'avons pu déterminer les espèces végétales d'où provenaient ces débris. (Janvier 1895.)

Notre Champignon est constitué par un mycélium très étroit, assez fortement rameux, renflé de distance en distance.

Nous avons trouvé en 1895 des formes qui répondent à cette description, mais ces caractères sont insuffisants pour reconnaître une espèce; plusieurs espèces possèdent probablement des mycéliums semblables. Nous reproduisons cependant, dans les planches ci-jointes, l'aspect sous lequel se présentaient des mycéliums que nous avons observés en 1894, ils paraissent s'éloigner un peu du type ordinaire (pl. III, fig. 14-15).

A l'extrémité des filaments mycéliens logés dans les tiges d'*Hippuris* ou en un point quelconque, et perpendiculairement au mycélium, se développent des ampoules, qui se séparent des filaments un peu élargis qui les supportent par une cloison transversale. L'extrémité de cette ampoule s'allonge et l'ensemble prend bientôt la forme ordinaire d'un zoosporange. Nous n'avons point vu la sortie de zoospores, mais il ne peut y avoir de doutes, c'est bien à un zoosporange que l'on a affaire. L'extrémité du col plus ou moins allongé est à paroi beaucoup plus fragile et il est certain qu'elle est destinée à disparaître pour livrer passage au contenu de la cel-

lule. Ce contenu est granuleux réfringent. Les figures 22 et 23 de notre planche montrent fort bien la différence de nature des parois du zoosporange.

Si nous comparons les figures que nous venons de citer à celles que Novakowsky rapporte au *C. tenue* (*loc. cit.*, pl. VI, fig. 6-13) nous trouverons des ressemblances et des dissemblances. Examinons un peu en détail ces diverses figures. Les figures 8, 9, 10 *b*, doivent, il me semble, être considérées comme représentant le mieux l'espèce en question. La figure 10 *b* nous montre un zoosporange qui est très semblable aux formes que nous avons observées. Quant au mycélium, fig. 3 et 9, comme nous l'avons déjà dit plus haut, il est très variable et ne présente pas de caractère spécifique. Les dessins que nous avons reproduits, se rapprochent du mycélium dessiné par Nowakowsky, figure 8.

Les figures 10 *a*, 12, 13, de cette même planche, semblent appartenir à des organismes bien différents La figure 10 *a* serait à comparer au *Rhizidium mycophilum*, que nous trouvons figuré également sur cette planche. Les figures 12 et 13 nous montrent des zoosporanges qui ne ressemblent nullement à celui de la figure 10 *b*.

Nous avons examiné un peu longuement cette espèce, car, quoique rapportant la forme que nous avons observée, au *C. tenue* Nowak., on pourra observer entre les figures originales de l'auteur et celles de notre planche, des différences assez marquées. Le milieu dans lequel se développe cet organisme influe peut-être sur sa structure, peut-être même ces organismes sont-ils spécifiquement distincts; chaque espèce supérieure ayant son parasite ou son saprophyte propre. Les formes si dissemblables

que Nowakowsky rapporte à son *C. tenue* ont été trouvées dans des substratums différents, dans les tiges d'*Acorus*, dans celles d'*Iris pseudo-cyperus* et dans le mucus de certains *Chaetophora*.

Depuis 1876, époque d'où date le mémoire de Nowakowsky, on n'avait plus signalé cette espèce. Il serait néanmoins intéressant de la rechercher avec soin afin d'essayer de trouver quelque donnée sur le cycle de son développement.

3. — Cladochytrium Hippuridis (Rostrup) De W.

Nous avons décrit en 1893, dans le deuxième fascicule de ces « Notes » (1) un *Cladochytrium Hippuridis ;* nous croyons cette espèce nouvelle. Nous ne connaissions point le *Physoderma Hippuridis* Rostrup, créé en 1891 ou du moins publié à cette époque dans un travail intitulé : Tillaeg til « Grönlands Swampe (1888) » (Meddelelser am Grönland, III, 1891).

Il est fort probable que notre espèce est semblable à celle de M. Rostrup, cependant les données fournies par cet auteur, sont un peu différentes de celles que nous avons publiées. Chez le *C. Hippuridis* étudié par nous, sur des matériaux provenant des environs de Bruxelles et du Jardin botanique de Nancy, les spores durables et les taches occasionnées sur les tiges par le parasite sont plus grandes et peut-être moins colorées. Tandis que les spores du *Physoderma Hippuridis* Rostrup, ont 20 à 25 μ de long sur 12 à 18 μ de large, celles de notre Champignon ont 35 μ environ de long sur 25 μ de large.

(1) *Ann. Soc. belge de microscopie*, t. XVII, p. 47.

Ce ne sont fort probablement que deux formes, dues aux conditions dans lesquelles elles se sont développées. Il y aurait lieu d'étudier la structure des plantes nourricières pour constater si leur constitution anatomique n'a pas pu avoir d'influence sur la grandeur des spores du parasite.

Physoderma est comme nous l'avons dit une section du genre *Cladochytrium*, section que certains auteurs ont élevée au rang de genre.

Si l'on admet le genre *Physoderma*, le nom de Rostrup aura la priorité, il faudra écrire *Physoderma Hippuridis* Rostrup et placer dans la synonymie *Cladochytrium Hippuridis* De W. Si au contraire, l'on admet le genre *Cladochytrium*, il faudra dénommer cette espèce *C. Hippuridis* (Rostrup) De W.

LAGENIDIUM Schenk.

Nous avons, antérieurement dans ces « Notes », étudié les quelques espèces qui composent ce genre, et nous avons décrit le *Lagenidium*, parasite logé dans les cellules des rhizoïdes de Mousses. Nous avons essayé de donner dans ce travail un tableau résumant les affinités des diverses espèces de *Lagenidium* au nombre de neuf. Nous venons aujourd'hui encore en ajouter une nouvelle. Nous avons eu l'occasion de la trouver dans des *Closteriums* des environs de Nancy; nous avons également eu l'occasion d'examiner les *L. entophytum*, *L. Rabenhorstii* et *L. gracile* que nous avons récoltés en différents endroits.

4. — Lagenidium intermedium nov. sp.

(Pl. IV, fig. 10-13.)

Cette forme que nous croyons spécifique et nouvelle a été rencontrée au mois de mai 1894, dans des *Closterium* entre Maxéville et Champigneulles près de Nancy.

C'est à notre connaissance la deuxième fois que l'on signale, dans les *Closterium*, un parasite du genre *Lagenidium*.

Nous avons pu la conserver en culture pendant quelques jours seulement, les *Ancylistes* qui avaient attaqué en même temps les Algues, ont rapidement détruit tout nos matériaux.

Pour la forme de son thalle, notre nouvelle espèce tient le milieu entre les *Lag. Rabenhorstii* et *entophytum*. Elle est constituée par un mycélium irrégulier, rameux, assez épais et cloisonné, à cloisons relativement peu nombreuses. Les cellules séparées par les cloisons se transforment en zoosporanges ou en cellules sexuelles. Les zoosporanges poussent un col qui perce la membrane de l'hôte et s'étend souvent assez loin au dehors. Parfois aussi le col est fortement rétréci à sa sortie, de sorte qu'il présente souvent à l'intérieur contre la paroi cellulaire un léger renflement, jamais comparable cependant à celui des cols du *Lagenidium entophytum*, tels qu'ils sont figurés par Zopf.

Nous avons observé une seule fois, dans les cellules de notre espèce, des corps globuleux qui étaient fort probablement des zygospores, malheureusement nous n'avons pu en acquérir la certitude, les résidus protoplasmiques, nous ont empêché de voir d'une manière

nette la disposition de ces spores. Elles étaient globuleuses, à paroi épaisse et lisse.

Ces caractères sont ils suffisants pour créer une espèce, nous le croyons, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, car nous ne pouvons pas la faire rentrer dans une des formes connues; elle vient cependant se caser dans le voisinage du *Lagenidium Rabenhorstii* et dans celui du *L. enecans*. C'est-à-dire qu'elle vient se placer parmi les espèces du genre et d'après le tableau que nous en avons donné dans la section que nous avons caractérisée par ces mots « Thalle formé par des filaments plus ou moins épais » (voyez Notes mycologiques fasc. 1, p. 10).

Les quelques figures que nous donnons dans notre planche, feront mieux que les descriptions, connaître ce *Lagenidium*; il qui n'a rien de commun avec les *Ancylistes Closterii* qui attaquent si fréquemment les différentes espèces du genre *Closterium*.

Nous pouvons résumer les caractères de notre *Lagenidium intermedium* dans la diagnose suivante.

Lagenidium intermedium nob.

Thalles souvent en assez grand nombre dans la même cellule. Mycélium rameux, assez épais, à rameaux plus ou moins allongés, plus ou moins cylindriques, très rarement toruleux. Zoosporanges formés en petit nombre dans un Thalle. Col du zoosporange parfois un peu renflé avant sa sortie de l'hôte, rétréci au moment où il perce la membrane. Col externe souvent assez allongé. Zoospores inconnues.

Oogones intercalaires, oospores globuleuses à membrane épaisse lisse?

Hab. — Dans les cellules de *Closterium Ehrenbergii* entre Maxéville et Champigneulles (Nancy) (Mai 1894).

5. — LAGENIDIUM RABENHORSTII Zopf.

Cette espèce que nous trouvons décrite et figurée dans les travaux de Zopf (1) est probablement une des espèces les plus répandues du genre. En la recherchant attentivement on la trouvera sans doute dans toutes les récoltes de *Spirogyra,* Algues dans lesquelles on la rencontre le plus communément.

Nous avons eu pendant notre séjour à Nancy l'occasion de récolter cette espèce et de l'étudier sur d'assez nombreux matériaux.

Un des caractères qui différenciaient cette espèce du *Lagenidium gracile* Zopf, est que cette dernière espèce attaque uniquement les zygospores, l'autre les cellules végétatives. Cette localisation à première vue, si spéciale peut-elle servir de caractère spécifique? Nous ne le croyons pas.

Les matériaux que nous avons pu examiner nous ont fourni l'occasion de voir le *Lagenidium* ici en question, dans les cellules végétatives; dans les cellules en voie de conjugaison : le mycélium se trouvait alors dans deux cellules déjà réunies et passait de l'une à l'autre; et même dans les zygospores, ou du moins dans les protoplasmes réunis de deux cellules, car les masses protoplasmiques attaquées par ces parasites ne possèdent pas

(1) ZOPF. *Zur Kenntniss der Phycomyceten* in *Nov. Acta K. Leop. Carol. Ak. d. Naturforsch.,* Bd. XLVII.

les caractères des zygospores. Elles ne sont pas recouvertes de la membrane épaisse et souvent rugueuse que possèdent les véritables zygospores. Mais néanmoins, ils est intéressant de signaler ici l'insuffisance du caractère tiré de la localisation du parasite.

Il n'est naturellement pas possible de confondre, quand on connaît bien les deux espèces, le *Lagenidium Rabenhorstii* et le *Lagenidium entophytum*. La forme même des cellules les sépare complètement et, comme nous le verrons tout à l'heure, le renflement du col du zoosporange avant sa sortie de la cellule du *Spirogyra*, qui est une caractéristique du dernier de ces *Lagenidium*, n'existe jamais chez le *L. Rabenhorstii*. Le col zoosporangial est chez cette espèce, étroit, cylindrique, à peine rétréci au niveau de son passage à travers les parois des cellules de *Spirogyra*.

Les matériaux examinés provenaient d'un fossé à Malzéville, près de Nancy, ils avaient été récoltés en Avril 1894, et déjà, à cette époque, on trouvait dans les cellules de l'Algue des zygospores fort bien développées, à paroi épaisse et lisse. Nous n'avons pas cru utile de reproduire un grand nombre de dessins de cette espèce; les figures publiées par Zopf sont plus que suffisantes, elles représentent mieux qu'on ne pourrait le faire, un certain nombre des formes de ce Champignon. Nous avons cependant cru utile de montrer de jeunes thalles logés dans deux cellules déjà unies (fig. 1), et un thalle dans

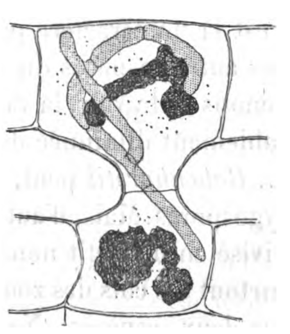


Fig. 1.

deux cellules dont l'union était déjà plus avancée, surtout intéressant par la longueur du col d'un des zoosporanges (fig. 2). Celui-ci après avoir percé les cloisons transverses des cellules, traverse la cavité de la cellule voisine, pour sortir enfin en formant extérieurement un col très court.

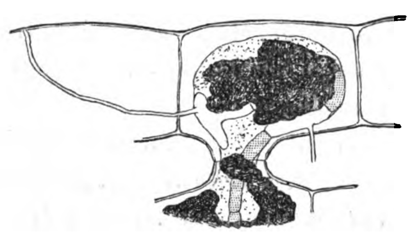


Fig. 2.

6. — Lagenidium entophytum (Pringsh.) Zopf.

(Pl. III, fig. 24-25)

Cette très intéressante espèce ne s'attaque, d'après les recherches de Zopf, qu'aux zygospores des *Spirogyra*, c'est là un caractère par lequel on peut le distinguer des autres espèces du même genre. Mais, comme nous venons de le voir, la valeur de ce caractère est considérablement diminuée depuis que nous avons vu que le *L. Rabenhorstii* peut, lui aussi, se trouver dans les zygospores. Mais, d'autres caractères, le thalle irrégulier, divisé en un petit nombre de cellules, les zygospores, et surtout les cols des zoosporanges, différencient aisément ces deux espèces. Nous avons eu l'occasion d'étudier cette espèce, sur d'assez nombreux matériaux communiqués par M. le professeur Lemaire. Les *Spirogyra* dont les zygospores étaient attaqués par ce parasite, avaient

été récoltées par M. Lemaire, à Champigneulles (Nancy), le contenu d'un grand nombre de zygospores se trouvait détruit par le Champignon.

D'après les auteurs qui ont eu l'occasion d'étudier ce *Lagenidium*, il se localiserait dans une des cellules de l'Algue; les cols sortant de la zygospore, ne passeraient pas dans les cellules voisines, ils se dirigeraient directement vers l'extérieur. J'ai eu l'occasion d'observer un assez grand nombre de cas où les cols des zoosporanges passaient d'une cellule dans l'autre, en perçant la paroi transversale des cellules. Le diamètre de ces cols était assez variable; tantôt il devient très étroit, après sa sortie de la cellule-mère de la zygospore, tantôt il reprend, après son passage à travers la cloison, son diamètre normal. Mais toujours, qu'il soit étroit ou élargi, il se renfle avant sa sortie définitive des cellules de la *Spirogyra*.

Ce caractère permettra sûrement de différencier les formes de *L. Rabenhorstii* parasitant dans les zygospores de *Spirogyra*, de celles du *L. entophytum*. Jamais le *L. Rabenhorstii* ne possède des cols renflés; ils sont toujours étroits et d'un diamètre sensiblement égal sur toute leur longueur. Il ne faudra naturellement jamais négliger de contrôler la détermination, en vérifiant les caractères du thalle.

Nos dessins (Pl. III, fig. 24-25), montrent simplement le passage des cols zoosporangiaux d'une cellule dans une autre. Pour la représentation des formes types de l'espèce, nous renvoyons aux belles figures des travaux de Zopf.

7. — Lagenidium gracile Zopf.

Cette espèce a été sommairement décrite par Zopf (1), comme le *L. entophytum*, elle se localiserait dans les zygospores des *Spirogyra* ou dans les cellules en voie de conjugaison. Le mycélium ou le thálle de cette espèce posséderait, d'après les données de l'auteur, la propriété de passer d'une cellule dans sa voisine.

Fischer (2) reprend la description de Zopf, et ne paraît jamais avoir observé cette espèce. Pour autant que nous puissions en juger par la description très incomplète, nous avons retrouvé cette espèce dans les matériaux qui nous ont été communiqués par M. le Professeur Lemaire. Ils provenaient de Jarville, près Nancy. Le parasite que nous avons étudié avait attaqué les zygospores de *Spirogyra Grevilleana*. Son thalle est beaucoup plus régulier que celui du *L. entophytum* et possède de grandes ressemblances avec celui du *L. Rabenhorstii*, il tient ainsi le milieu entre les deux espèces. Tous les thalles étaient localisés dans les zygospores, nous n'avons jamais vu passer un filament de mycélium d'une cellule dans une autre; les cols zoosporangiaux peuvent cependant parfois percer les cloisons transversales des cellules-mères des spores.

Le diamètre du thalle est inférieur à celui du *L. entophytum*. Le *L. gracile*, d'ailleurs, paraît se localiser dans les *Spirogyra* de petite taille, tandis que le *L. entophytum* semble préférer les zygospores des espèces à diamètre assez conséquent. Les cols des zoosporanges, à la sortie de la zygospore, ne se renflent pas, le retrécis-

(1) *Zur Kenntniss der Phycomyceten, loc. cit.*, p. 158.
(2) *Phycomyceten* in *Rabenhorst Krypt. Flora.* Bd. I, p. 82.

sement s'opère déjà dans la zygospore avant la sortie du col. En général, et comme cela se présente chez l'espèce voisine, le col termine un court rameau du thalle. Entre la paroi de la zygospore et celle de sa cellule mère, il conserve son diamètre très étroit et se dirige plus ou moins directement vers l'extérieur. Avant sa sortie et contre la paroi, ce col s'élargit parfois, formant un léger renflement. Comme on le comprend aisément, il n'y a pas moyen de confondre les deux espèces par ce caractère, l'examen de notre figure 3 fait immédiatement saisir la différence qui existe entre ces deux modes d'élargissement du col. Le col extérieur est très court.

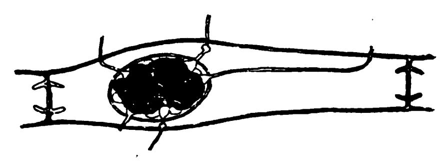


Fig. 3.

Mais, chez le *L. gracile*, le renflement du col zoosporangial, n'est pas un caractère constant, comme le montre notre figure, on trouve, sortant de la même zygospore, des cols munis ou privés de renflement avant leur sortie du filament de *Spirogyra*.

Nous n'avons pu observer les zoospores de cette espèce, elles doivent être fort petites, vu l'étroitesse des cols par lesquels elles doivent sortir; nous n'avons pas vu non plus de zygospores, mais les caractères généraux que nous venons de rappeler concordent assez bien avec ceux décrits par Zopf, pour que nous puissions rapporter le parasite observé à Jarville au *L. gracile* Zopf.

C'est là encore une espèce à rechercher, elle ne

semblait plus avoir été revue, depuis qu'elle avait été signalée. M. Zopf lui-même qui n'en a jamais publié une description, complète ne paraît plus avoir eu l'occasion de l'observer.

*
* *

Les quelques données que nous venons d'exposer relativement aux espèces qui constituent le genre *Lagenidim*, nous forcent de modifier un peu le tableau que nous avons proposé dans le second fascicule de ces « Notes » (1).

LAGENIDIUM Schenk.

Oospores elliptiques . . . . *L. ellipticum* De W.
Oospores globuleuses.
Oospores à parois lisses.
Thalles constitué par une cellule irrégulièrement renflée ; parasite des grains de pollen. *L. pygmaeum* Zopf.
Thalle formé par des filaments plus ou moins épais, rarement unicellulaires.
Parasites des *Diatomées* . *L. enecans* Zopf.
Parasite des *Closterium* . *L. intermedium* nob.
Parasite des *Conjuguées*.
Thalle assez large cylindrique régulier; attaquant les cellules et parfois les zygospores. *L. Rabenhorstii* Zopf.
Thalle relativement étroit, renflé plus ou moins irrégulièrement, souvent renflé à ses extrémités; attaquant les zygospores de *Spirogyra* . . . . . *L. gracile* Zopf.

(1) *Ann. Soc. belge de microscopie*, t. XVII, p. 9.

Oospores à parois munies d'aspérités.

Thalles unis ou paucicellulaires, cellules ramifiées irrégulièrement, parasite des zygospores de *Spirogyra*. . . . *L. entophytum* Zopf.

Thalles filamenteux pluricellulaires, cellules allongées cylindriques ou plus ou moins irrégulièrement renflées.

Oospores à noyau central absent; parasite des *Oedogonium*. . . . *L. Zopfii* De W.

Ospores à noyau central présent; parasite des *Closterium* . . . *L. Closterii* De W.

Espèce à emplacement douteux.

Lagenidium Syncitiorum Kleb.

8. — Rhizophlyctis operculata nov. spec.

(Pl. IV, fig. 1-9.)

Sous ce nom nous décrirons une espèce, qui comme plusieurs des précédentes, a été rencontrée dans les tissus de tiges aquatiques pourrissantes, dans un bassin du Jardin botanique de Nancy; nous l'avons récoltée pendant le courant du mois de janvier 1895.

La détermination de cette espèce et son classement dans ce genre ne nous paraît cependant pas des plus certain. Le genre *Rhizophlyctis*, tel qu'il a été délimité par Fischer, dans la « Kryptogamen Flora » (1) paraît renfermer des formes bien différentes les unes des autres; elles se logent tantôt dans des tissus aquatiques, tantôt dans des tissus aériens.

(1) *Loc. cit.*, p. 119.

L'espèce que nous proposons aujourd'hui est constituée par un zoosporange ovoïde, de forme plus ou moins régulière, muni d'un col souvent très allongé. Très variable dans sa grandeur; des zoosporanges relativement petits peuvent être mûrs et prêts à disséminer leurs zoospores. Les formes observées varient entre 33 et 100 μ pour la largeur, entre 50 et 174 μ pour la longueur, col compris. A la base élargie du zoosporange, se trouve un ou plusieurs rhizoïdes, unicellulaires épais, se divisant successivement en un grand nombre de rhizoïdes de plus en plus fins. Le tube principal du rhizoïde est séparé du zoosporange, par une cloison en verre de montre.

A l'intérieur du sporange sont contenues un grand nombre de zoospores. L'extrémité du col par lequel elles doivent s'échapper est fermé par un bouchon de substance réfringente, d'apparence cellulosique. Au moment de l'émission des zoospores, toute l'extrémité du col se détache, probablement par la pression qu'exerce sur elle les zoospores. Ces dernières sont émises dans une masse muqueuse, elles ne paraissent pas douées de mouvement au moment de leur sortie du zoosporange; elles sont relativement grandes et possèdent en leur centre un granule réfringent.

Le caractère fourni par le bouchon du col zoosporangial, nous paraît être suffisant pour établir la différence avec les autres espèces du genre. Il différencie en tous cas nettement le zoosporange de notre espèce de celui du *Rhizidium mycophilum* (Br.) Fisch.

Cette dernière espèce ressemble néanmoins beaucoup à notre *Rhizophlyctis operculata ;* chez le *Rhizophlyctis mycophila* en effet nous trouvons un mycélium

très analogue. Les zoospores nombreuses sont émises dans une masse gélatineuse et ne se mettent en mouvement, que quelque temps après leur sortie des zoosporanges; mais il n'y a pas trace de capuchon, d'après les dessins et les descriptions, le zoosporange s'ouvre comme d'ordinaire par dissolution de l'extrémité du col.

Cette espèce, de même d'ailleurs que les autres formes du même genre, est beaucoup plus petite que notre *R. operculata*. Les espèces connues ont d'après Fischer un diamètre qui varie de 12 à 44 μ (1).

Le mode tout spécial suivant lequel s'ouvre le zoosporange, est peut-être dépendant des conditions dans lesquelles l'organisme végète; mais comme dans tous les nombreux exemplaires qui nous sont passés sous les yeux, nous avons remarqué le même mode d'ouverture, nous croyons pouvoir, du moins momentanément, considérer cette particularité comme un caractère spécifique.

Notre espèce a encore des analogies avec le *Cladochytrium elegans* Nowak, mais la déhiscence du zoosporange est toute différente. Jamais non plus nous n'avons observé chez notre *Rhizophlyctis* une prolifération des zoosporanges, comme Nowakowsky l'a décrit chez le *Cladochytrium*.

Elle est aussi, jusqu'à un certain point, voisine de l'*Amoebochytrium rhizidioïdes* Zopf, mais chez cette espèce l'extrémité du zoosporange est séparée de la partie inférieure par une cloison qui naît dans le col. En outre, à la maturité des zoospores les rhizoïdes du zoosporange disparaissent, et à son intérieur on voit germer les zoospores, dont les jeunes rhizoïdes percent la paroi de la cellule mère. Ces caractères sont très suffisants pour

(1) FISCHER. *Loc. cit.*, p. 106 et suivantes.

éloigner considérablement les deux espèces en question. D'autres caractères d'ailleurs écartent encore ces deux espèces dont la similitude n'est qu'apparente.

Nous résumerons les caractères de notre espèce dans la diagnose suivante :

RHIZOPHLYCTIS OPERCULATA nob.

Zoosporanges plus ou moins réguliers ovoïdes, munis inférieurement d'un rhizoïde unicellulaire, à ramifications nombreuses. Rhizoïdes séparés des zoosporanges par une cloison en verre de montre. Col du zoosporange très variable dans sa longueur, aussi long et parfois même plus long que le corps du zoosporange. Zoosporange de 33 à 100 μ d'épaisseur sur 50 à 174 μ de longueur, col compris. Zoospores nombreuses, munies d'un corpuscule réfringent en leur centre, émises par la chute de l'extrémité du zoosporange, formant un bouchon compact. Zoospores sortant dans une masse mucilagineuse et restant en repos après leur sortie. Spores durables inconnues.

Hab. — Dans les tissus de végétaux supérieurs, pourrissant dans l'eau. Bassin du Jardin botanique de Nancy (janvier 1895).

9. — RHIZIDIOMYCES SPIROGYRAE nov. sp.

(Pl. IV, fig. 14-22).

Dans les matériaux que nous a communiqués M. le professeur Lemaire, nous avons rencontré encore un autre parasite qui nous a paru nouveau. Il se trouvait sur des *Spirogyra,* mais uniquement sur les cellules

mères des zygospores, son mycélium ou une partie de son zoosporange était toujours en rapport avec les zygotes de ces Algues.

Par les caractères généraux, notre Chytridiacée se rapproche beaucoup du *Rhizidiomyces appophysatus* Zopf, tel que nous le trouvons figuré dans le travail déjà cité de cet auteur (pl. XX, fig. 1 et 3). Malheureusement, nous avons pu étudier l'espèce seulement sur des matériaux fixés; nous n'avons donc pu voir la manière dont se libèrent les zoospores. Nous devrons donc rapporter avec doute notre espèce au genre *Rhizidiomyces*.

Ce petit parasite, n'a, croyons nous, jamais été décrit; il n'est pareil à aucune des espèces du genre *Rhizidium* qui est très voisin, et ce n'est cependant que dans l'un de ces deux genres que l'on pourra le classer. La seule espèce de ce dernier genre dont notre forme se rapproche un peu est le *Rhizidium Schenkii*. Mais la forme de la partie externe du zoosporange et surtout l'ouverture par laquelle s'échappent les zoospores, diffèrent totalement et ne peuvent pas laisser de doutes, sur la séparation spécifique des deux formes. D'ailleurs les conditions dans lesquelles végète le *R. Spirogyrae* sont très spéciales comme nous le verrons.

Notre espèce est constituée par deux ampoules, l'une externe à l'algue, l'autre interne. Cette ampoule subsporangiale, qui caractérise les deux genres *Rhizidium* et *Rhizidiomyces*, est tantôt logée dans la zygospore de la Spirogyre, tantôt extérieure à celle-ci. Si la zygospore attaquée se trouve tout près de la paroi de la cellule-mère, l'ampoule se trouve logée en son intérieur, comme le montre la fig. 17 de notre pl. IV. Mais quand il y a un certain espace entre la paroi de l'Algue et celle de la

zygospore, l'ampoule s'y trouve logée; les rhizoïdes seuls pénètrent dans l'intérieur de la zygospore. La grandeur de l'ampoule subsporangiale est très variable.

Un fait intéressant à signaler c'est qu'il peut se former à l'intérieur du zoosporange vide, et issu de la même cellule subsporangiale un nouveau zoosporange. On peut ainsi trouver plusieurs zoosporanges vidés, emboîtés les uns dans les autres, comme le montre la figure 20 de notre planche IV.

Dans ces mêmes cellules de *Spirogyra*, on trouve soit à l'extérieur de la zygospore, soit dans leur intérieur, des cellules arrondies, véritables kystes, cellules durables, dont la membrane épaisse est légèrement granuleuse. Sont-ce là les spores de cette espèce? On serait assez porté à l'admettre, cependant je n'ai à ce sujet aucune donnée positive.

Si ces organes appartiennent vraiment au cycle d'évolution de notre espèce, cette Chytridiacée se rapprocherait des *Chytridium* dont les spores durables se forment aussi à l'intérieur des cellules envahies. Ces kystes sont en effet, assez comparables à ceux que Blytt rapporte au *Chytridium spinulosum* (*Cfr.* Fischer, *loc. cit.*, p. 128), qui attaque lui aussi les zygospores de *Spirogyra*. Mais notre espèce se différencie facilement de l'espèce, créée par Blytt, par l'absence complète d'épines sur le zoosporange.

L'on ne connaît pas les spores durables du *Rhizidiomyces apophysatus* Zopf, on n'a d'ailleurs plus revu cette dernière espèce depuis qu'elle a été créée.

Le caractère fourni par l'habitat peut, il me semble, suffire, surtout quand on y ajoute les autres indications que nous avons données plus haut. La différence de

nature de l'hôte est trop grande pour que l'on puisse admettre la similitude des espèces ; une culture des deux formes et un essai d'infection pourrait, il est vrai, seul, trancher la question. Malheureusement la culture de ces organismes n'est pas aisée.

Ce qui est, nous semble-t-il, intéressant à signaler, c'est que, tandis que l'espèce de Zopf attaque les sporanges ou les spores de Saprolégniées, notre *R. Spirogyrae* attaque uniquement les cellules de *Spirogyra* renfermant des zygospores.

Nous résumerons la description de cette nouvelle espèce dans la diagnose suivante :

Rhizidiomyces Spirogyrae Nob.

(Pl. IV, fig. 14-22.)

Mycélium interne, à ampoule globuleuse munie à sa partie inférieure de rhizoïdes ramifiés, pénétrant à l'intérieur des zygospores de Spirogyra. Zoosporange externe globuleux ou légèrement ovoïde, jamais muni d'un col long. Zoosporange lisse, s'ouvrant sans opercule Zoospores inconnues. Ampoule subsporangiale, tantôt logée dans la zygospore, tantôt dans l'espace compris entre la membrane de la zygospore et celle de la cellule-mère. Plusieurs zoosporanges peuvent naître successivement d'une même ampoule subsporangiale, on trouve alors plusieurs zoosporanges emboîtés l'un dans l'autre.

Spores durables? globuleuses ou ovoïdes, à membrane épaisse, granuleuse, logées dans la zygospore ou à son pourtour.

Hab. — Dans les cellules de *Spirogyra*, aux environs de Nancy (M. Lemaire).

10. — Rhizophidium dubium nov. sp.

(Pl. III, fig. 26-28.)

Les formes de ce genre sont très nombreuses et fort mal connues. Si nous signalons sous un nom spécifique, une forme trouvée en Mars et en Avril 1894, sur des *Spirogyra* provenant de Saint-Max (Nancy), c'est que nous voulons attirer l'attention des mycologues s'occupant de ces organismes inférieurs, sur une forme que nous n'avons pu identifier avec une espèce connue.

Nous avons pu conserver cette forme pendant quelque temps dans nos cultures, mais nous ne sommes pas parvenus à observer des zoospores.

Notre Champignon est constitué par une cellule globuleuse, parfois terminée à son extrémité par un mamelon. C'est par cette extrémité que sortiront les zoospores; cette émission s'effectue par dissolution de la paroi du zoosporange. C'est donc dans la section *globosa* b *uniporia*, paragraphe β (voyez Fischer *loc. cit.*, p. 95), que doit se ranger notre espèce.

Or, dans cette section on ne trouve que les *Rhizophidium sphaerocarpum* (Zopf) Fischer et *R. carpophilum* (Zopf) Fischer.

Notre forme diffère *R. sphaerocarpum*, parasite lui aussi des *Spirogyra* (également sur *Mougeotia*, *Oedogonium*) par la présence d'un rhizoïde plusieurs fois divisé. Chez l'espèce de Zopf il n'existe qu'un seul rhizoïde assez épais droit, se ramifiant fort peu et vers son extré-

mité seulement; chez notre *R. dubium*, au contraire, le rhizoïde se ramifie, par dichotomie, et cela presque dès son entrée dans la cellule de l'hôte.

Notre forme se différencie du *R. carpophilum*, par l'habitat, cette dernière espèce a été signalée uniquement sur des Saprolegniées. C'est cependant de cette forme et surtout des figures de Zopf (*loc. cit.*, pl. XX, fig. 8, 9 que se rapporte le plus notre espèce, comme le montrent les figures de notre planche. Cette analogie de forme ne suffit cependant pas, nous semble-t-il, pour réunir les Champignons que nous avons observés au *R. carpophilum* Zopf; il vaut mieux croyons-nous les séparer spécifiquement. Nous donnerons à cette espèce la diagnose suivante.

Rhizophidium dubium nob.

Mycélium intracellulaire, constitué par un rhizoïde peu épais ramifié en fibrilles (dichotomiquement), se perdant dans le protoplasme de l'hôte. Zoosporange externe, globuleux, à extrémité par laquelle s'échappent les zoospores souvent un peu proéminentes. Zoospores mises en liberté par gélification de la partie supérieure de la membrane du zoosporange. Zoosporange vide un peu évasé, zoospores et spores durables inconnues.

Hab. — Sur les filaments de *Spirogyra* à Saint-Max, près Nancy (Mars 1894).

11. — MYZOCYTIUM PROLIFERUM Schenk.

Cette espèce existe également dans les environs de Nancy. J'en ai observé diverses formes dans les cellules de *Spirogyra* provenant de Champigneulles (Mai 1894).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE III

CLADOCHYTRIUM IRREGULARE nob.

Fig. 1-13.

FIG. 1-3. — Différents aspects du kyste dans les cellules de l'épiderme de la graminée. Le kyste inférieur de la figure 3 montre seul le point de contact avec le filament mycélien.

FIG. 4, 7-9. — Cellules de l'épiderme renfermant un ou plusieurs kystes de formes variées; les détails de sculpture de la membrane n'ont pas été dessinés dans ces quatre figures.

FIG. 5, 6, 11, 12. — Différents kystes montrant un fragment de mycélium qui leur a donné naissance.

FIG. 10 et 13. — Kystes avec mycéliums un peu plus développés surtout dans la figure 10.

CLADOCHYTRIUM TENUE Nowak.

Fig. 14-23.

FIG. 14 et 15. — Mycélium sans traces d'appareils reproducteurs dans des tissus pourrissants. (Nancy, octobre et novembre 1894).

FIG. 16-23. — *Cladochytrium* provenant des tiges d'*Hippuris*. (Jardin botanique de Nancy).

Dans toutes ces figures on voit le zoosporange porté sur une portion de mycélium élargie.

Les figures 16, 17, 20, 21, 23 montrent les épaississements du mycélium.

Les figures 22 et 23 montrent l'extrémité du zoosporange amincie et proéminente.

LAGENIDIUM ENTOPHYTUM Zopf.

FIG. 24. — Spore de *Spirogyra* attaquée par le parasite. Trois cols sortent de la zygospore et traversent la paroi de la cellule mère, un quatrième pénètre dans la cellule voisine en perçant la cloison transversale.

FIG. 25. — Un seul col sort de la zygospore, perce la paroi transversale, s'amincit et sort des filaments vers le milieu de la cellule voisine qui contient aussi une zygospore, non attaquée par le parasite.

RHIZOPHIDIUM DUBIUM Nob.

Fig. 26-28.

FIG. 26 et 27. — Trois zoosporanges de cette espèce sur des filaments de *Spirogyra*.

FIG. 28. — Un zoosporange de la même espèce ayant laissé échapper ses zoospores.

PLANCHE IV

RHIZOPHLYCTIS OPERCULAT Nob.

Fig. 1-9.

FIG. 1. — Un zoosporange complètement développé de cette espèce, au moment où il laisse s'échapper les zoospores. Cette figure montre la ramification des rhizoïdes.

FIG. 2-5, 7-9. — Différentes formes du zoosporange du *R. operculatum*, montrant toutes la calotte terminant le col.

FIG. 8. — Zoosporange muni de deux rhizoïdes, l'un fortement développé, l'autre beaucoup moins épais.

LAGENIDIUM INTERMEDIUM Nob.

Fig. 10-13.

FIG. 10, 11, 13. — Aspects sous lesquels se présentent les thalles de ce *Lagenidium* dans les cellules de *Closterium*.

FIG. 12. — Un thalle isolé de ce Champignon. Une seule des cellules s'est transformée en zoosporange; elle a poussé un col assez allongé rétréci à sa sortie du *Closterium*.

RHIZIDIOMYCES SPIROGYRAE Nob.

Fig. 14-22.

FIG. 14, 17, 21. — Différentes formes de zoosporanges de cette espèce. Des zoospores ont quitté le zoosporange. Dans les figures 14, 16, 18, l'ampoule subsporangiale est à l'extérieur de la zygospore.

La figure 17 montre la succession des zoosporanges vidés à l'intérieur du zoosporange primitif.

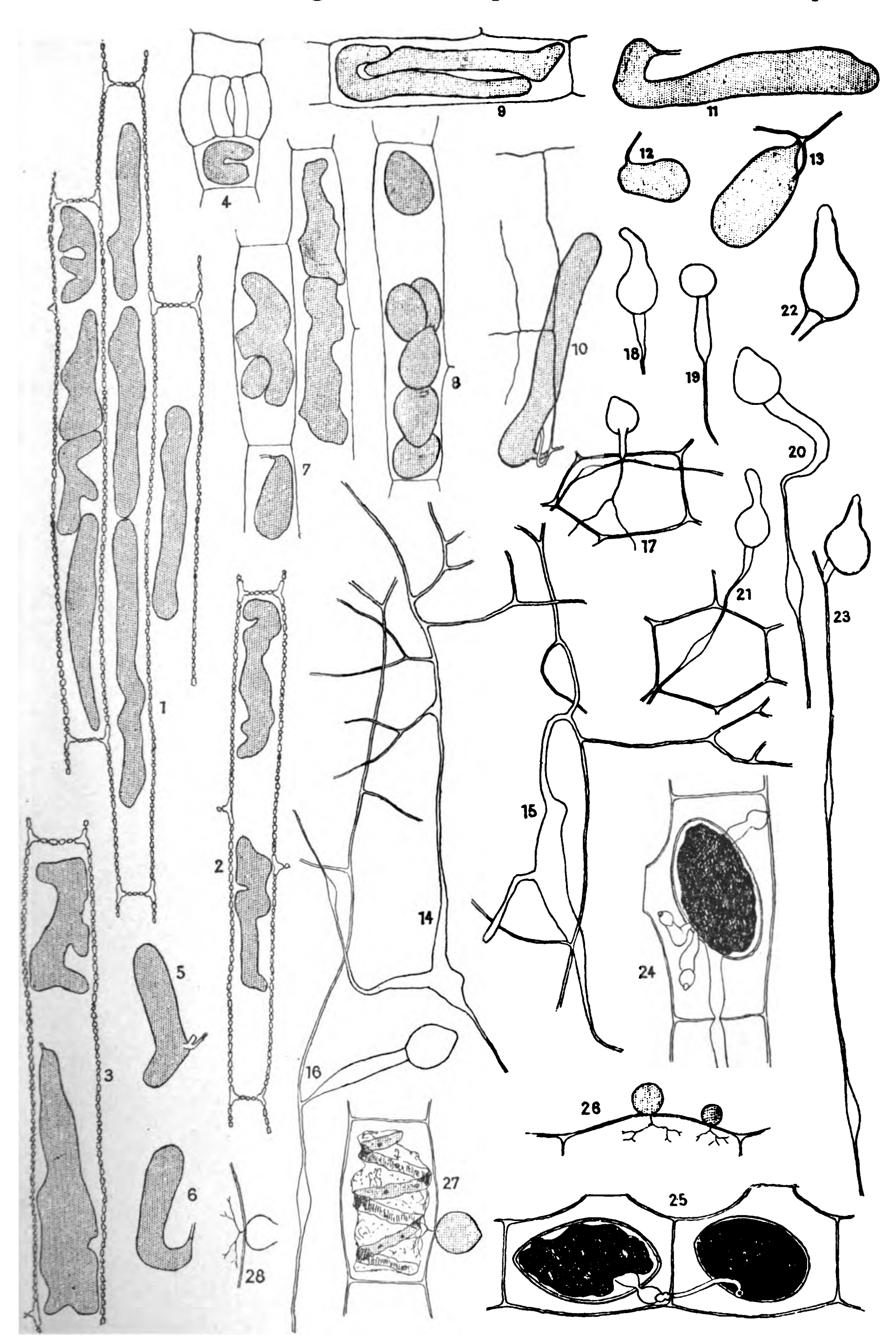
FIG. 18. — Zoosporange non mûr, ampoule subsporangiale extérieure à la zygospore.

FIG. 19. — Zoosporange à ampoule logée dans la zygospore.

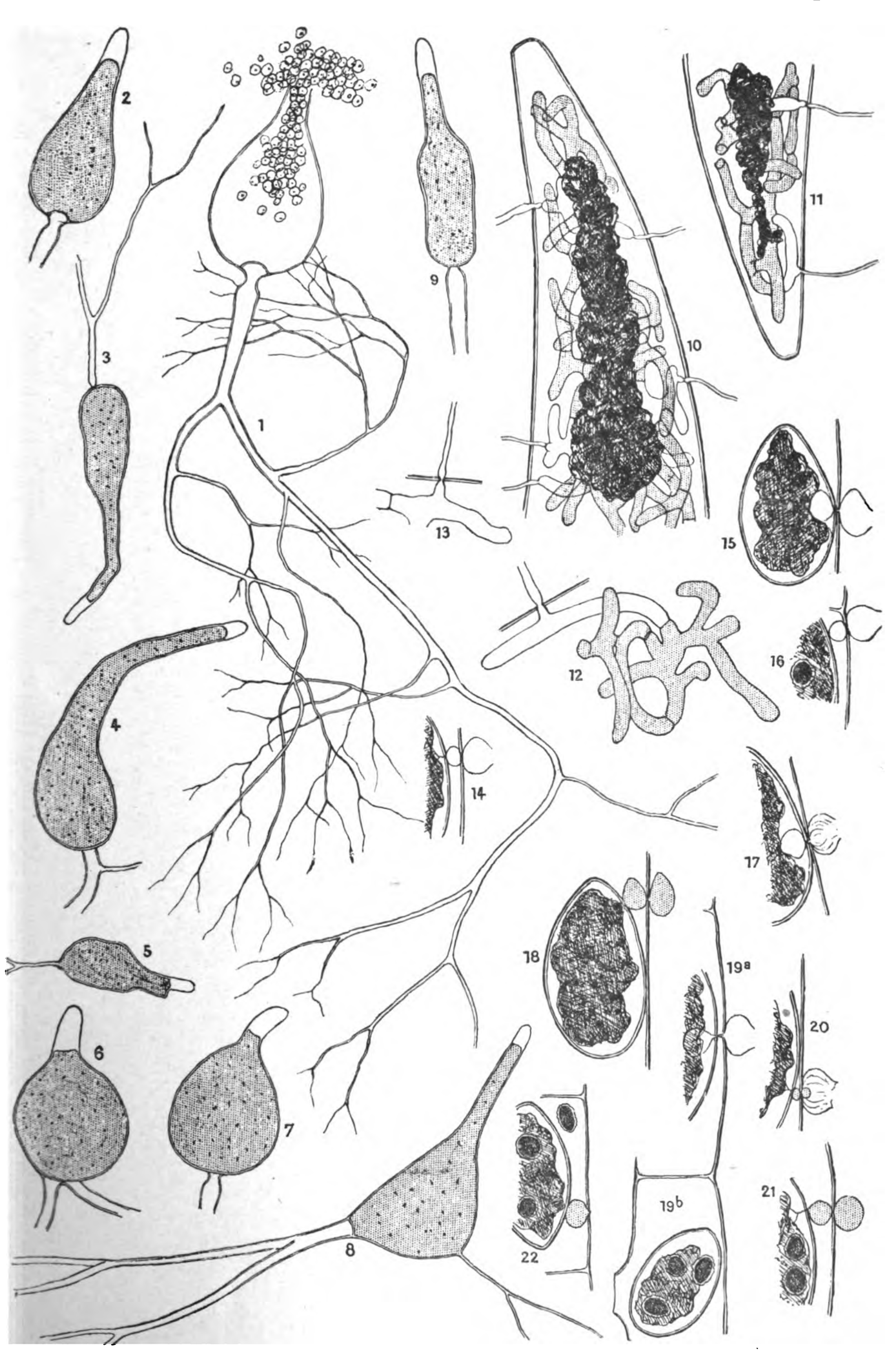
FIG. 20. — Zoosporange, ampoule subsporangiale extérieure à la zygospore, et possédant à l'intérieur du zoosporange un jeune zoosporange globuleux.

FIG. 22. — Jeune zoosporange; l'ampoule subsporangiale seule est bien constituée, son extrémité a percé la membrane de la *Spirogyra*.

Les figures 16, 19*b*, 21, 22 montrent soit à l'intérieur, soit à l'extérieur les spores durables, qui se rapportent peut-être à ce *Rhizidiomyces*.



É. De Wildeman, ad. nat. del.



É. De Wildeman, ad. nat. del.

LES
ACINÉTIENS

PAR

R. SAND
CANDIDAT EN SCIENCES NATURELLES

LES ACINÉTIENS

Avant de parler du résultat de mes recherches sur les Acinétiens, je voudrais indiquer les conditions dans lesquelles j'ai pu les étudier.

M. le professeur Francotte, qui se rendait cette année au laboratoire maritime du Portel (près Boulogne) avait bien voulu demander à M. Hallez, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Lille et directeur de ce laboratoire, de me permettre de l'accompagner, ainsi que deux de mes camarades, MM. Wauthy et Joris. Cette permission fut aussitôt accordée et pendant quarante-cinq jours, nous reçûmes au Portel l'hospitalité la plus large et la plus cordiale, de laquelle je suis heureux de pouvoir remercier ici M. Hallez et ses collaborateurs.

M. le professeur Francotte, ayant remarqué pendant son séjour au Portel en 1894, que les Acinétiens de cette station se prêtaient bien à l'étude, ne se contenta pas de m'indiquer ce sujet, mais eut l'obligeance, pendant toute la durée de mon séjour, de me conseiller et de diriger mes recherches. Il ne fallait pas moins que l'assurance d'avoir un guide aussi précieux pour me décider à entreprendre l'étude d'un sujet déjà traité de main de maître par des savants comme Bütschli, Hertwig, Fraipont, Saville Kent, Maupas, pour ne parler que des investigateurs les plus récents.

Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma reconnaissance à M. le professeur Francotte et de l'assurer de mon entier dévouement.

Faune du Portel et distribution des Acinétiens.

La faune du Pas-de-Calais, réunissant celle de la Manche et de l'Atlantique d'une part, d'autre part celle de la mer du Nord, plusieurs travaux m'indiquaient les espèces que je pouvais rencontrer.

Fraipont, à Ostende, en avait étudié huit de quatre genres différents : *Ophryodendron belgicum* Fraip., *Acineta divisa* Fraip., *Acineta crenata* Fraip., *Acineta tuberosa* Ehr., *Acineta Vorticelloïdes* Fraip., *Ephelota Benedeni* Fraip., *Ephelota truncata* Fraip., *Tokophrya Lyngbyi* Ehr. (1). Mais je démontrerai dans ce travail que son *Ephelota Benedeni* est identique à *Ephelota gemmipara* Hertwig.

Il faut ajouter à ces noms *Ophryodendron abietinum* Claparède et Lachmann vu à Ostende par P.-J. Van-Beneden. Robin avait décrit à Concarneau cinq espèces de quatre genres : *Ephelota gemmipara* (identifiée à tort avec *Tokophrya Lyngbyi*), *Ophryodendron abietinum*, *Acinetopsis rara* Robin, *Acineta divisa*. Il appelle cette dernière espèce *Acineta patula* Clap. et Lach., son travail, postérieur comme date de publication à celui de Fraipont établissant la distinction entre ces deux espèces, lui étant en réalité antérieur comme rédaction, d'après les renseignements que M. Francotte, qui a vu Robin à Concarneau vers cette époque, a bien voulu me fournir. Il figure aussi très exactement, planche 39 fig. 10, sans la décrire ni la nommer, *Acineta livadiana* Mereschkowsky, deux ans avant Mereschkowsky

(1) Je suis la classification de Bütschli dans *Protozoa*.

kowsky. A Jersey, Saville Kent avait vu aussi cinq Acinétiens (quatre genres): *Ophryodendron porcellanum* S. Kent, *Ophryodendron multicapitatum* S. Kent, *Podocyathus diadema* S. Kent, *Tokophrya coronata* Str. Wright et *Actinocyathus cidaris* S. Kent. Hertwig avait trouvé à l'île d'Helgoland *Acineta cucullus* Clap. et Lach., *Acineta poculum* Hertwig, et *Ephelota gemmipara* qu'il a revu à Roscoff. Enfin Maupas avait découvert à Roscoff *Tokophrya limbata* Maupas et *Ac. foetida* Maupas. En somme, vingt et une espèces appartenant à sept genres sur neuf renfermant des Acinétiens marins, avaient été trouvées dans nos mers.

De mon côté, j'ai rencontré au Portel dix-huit Acinétiens de six genres différents dont quatorze connus (quatre genres) : *Ophryodendron belgicum*, *Ophryodendron multicapitatum*, *Acineta livadiana*, *Acineta divisa*, *Acineta crenata*, *Acineta tuberosa*, *Acineta Vorticelloïdes*, *Acineta fœtida*, *Acineta pusilla* Maupas, *Ephelota gemmipara*, *Ephelota truncata*, *Ephelota crustaceorum*, *Tokophrya Lyngbyi*, *Tokophrya limbata*. Donc trois espèces de Robin, une de S. Kent, une de Hertwig, toutes celles de Fraipont et de Maupas, et une espèce non encore signalée dans nos mers : *Ac. pusilla*. J'ai vu également quatre espèces nouvelles de quatre genres différents dont deux connus et deux nouveaux : *Tokophrya Francottei*, *Acineta Jorisi*, *Hallezia multitentaculata* et *Dendrophrya gemmipara*. A Nieuport, où j'ai passé ensuite dix jours, j'ai vu *Acineta livadiana* et *Ephelota crustaceorum*, outre les huit espèces trouvées à Ostende par Fraipont.

La plupart des espèces d'Acinétiens ne restent donc pas confinées dans telle ou telle mer, tel ou tel climat,

comme le pense Mereschkowsky, mais elles sont au contraire très cosmopolites. Ainsi *Ephelota gemmipara* a été vue : à Roscoff et à Helgoland par Hertwig, à Concarneau par Robin, à Venise par Lieberkühn ; à Alger par Maupas, à Jersey, dans le Devonshire, les Cornouailles, les Galles du Nord par S. Kent; à Ostende par Fraipont, en Irlande par Perceval Wright, à Nieuport et au Portel par moi. Mereschkowsky lui-même a vu dans la mer Blanche quatre espèces : *Acineta patula* et *Acineta tuberosa* cosmopolites, *Tokophrya conipes* Mereschkowsky, non retrouvée ailleurs, et *Acineta Saifulae* Mereschkowsky, revue par lui dans la mer Noire. Dans cette dernière, il a observé : *Acineta livadiana* Mereschkowsky qu'il croyait caractéristique des mers du sud et qui a été retrouvée en grande abondance dans le Devons hire, les Cornouailles, les Galles du Nord par S. Kent, à Concarneau par Robin, au Portel et à Nieuport par moi; *Acineta tuberosa*, cosmopolite; *Acineta cucullus, Acineta compressa* Clap. et Lach., *Metacineta mystacina* Clap. et Lach., *Acineta patula*, vues d'abord sur les côtes de Norwège; *Acineta divisa, Ac. crenata, Ac. Vorticelloïdes,* découvertes à Ostende, retrouvées au Portel et à Nieuport, enfin *Acineta Saifulae* vue déjà dans la mer Blanche.

Il en est de même pour les Acinétiens d'eau douce ; il suffit de citer *Tokophrya cylindrica* Perty, observée en Suisse et près de Saint-Pétersbourg et *Dendrosoma radians* Ehr. que l'on trouve en Europe et en Amérique, pour prouver combien grande est leur aire de dispersion. Mais la preuve la plus caractéristique est peut-être la découverte que j'ai faite sur des Bryozoaires de *Ephelota crustaceorum* vue jusqu'ici sur des Crustacés seulement.

Je n'ai pas trouvé d'Acinétiens sur les Crustacés, par contre j'en ai vu sur des Algues, des Bryozoaires, des Hydraires, et des Éponges.

Je classerai le matériel en deux catégories bien distinctes suivant son origine :

1° celui que je recueillais sur la plage, dans les rochers du fort de l'Heurt : c'étaient des byssus de moule et surtout des Algues : *Ceramium rubrum* (qui me fournissait la récolte la plus abondante), puis *Callithamnion tetricum* et *Enteromorpha*. L'Acinétien le plus fréquent était *Acineta livadiana*.

2° celui que je trouvais dans les filets des pêcheurs de crevettes, dans les paquets verts que rejette la mer et enfin dans les dragages que faisaient exécuter M. le professeur Hallez. Là abondaient les *Vesiculaires*, les *Sertulaires* et les *Campanulaires*, sur lesquelles je voyais surtout *Ephelota gemmipara*, *Acineta divisa*, *Tokophrya limbata*, *Tokophrya Lyngbyi*, *Tokophrya Francottei*, *Acineta Jorisi*. Les dragages surtout étaient précieux ; ils étaient faits, grâce à l'habile direction de M. Hallez, sur les fonds les plus riches et le matériel arrivait dans un état parfait de conservation.

Il faut, à ce propos, remarquer que les Acinétiens se placent, comme le dit Fraipont, sur n'importe quel support ; ils sont groupés par localités. Toute espèce quelque peu abondante en un endroit s'y retrouve sur les Bryozoaires et les Hydraires les plus différents. Aussi les auteurs voient ils les mêmes espèces sur les supports les plus divers. *Ephelota gemmipara*, qu'Hertwig avait trouvée sur un grand nombre d'Hydroïdes et de Bryozoaires et Fraipont sur *Campanularia dichotoma*,

a été observée par moi sur *Membranipora pilosa*, *Salacia abietina*, *Hydralmannia falcata*, *Halecium Beanii*, etc. J'ai vu sur *Sertularia pumila*, l'*Acineta tuberosa* que Ehrenberg avait découverte sur *Ceramium*, *Scytosiphon*, *Fucus*, *Filum*, Edouard van Beneden sur *Laguncula* et *Bowerbankia*, Fraipont sur *Campanularia*, *Sertularia* et autres. Les Acinétiens se trouvent du reste de préférence dans ces fouillis d'Algues, d'Hydraires, de Bryozoaires, entremêlés d'inextricable façon que l'on rencontre,soit dans les dragages, soit dans les débris que rejette la mer.

Méthodes.

Quelques mots sur les méthodes employées : j'ai étudié les Acinétiens sur le vivant, je les ai dessinés à la chambre claire et je les ai fixés. Les meilleurs fixateurs ont été le chlorure mercurique et l'acide osmique à 1 p. 1000; l'iode en solution alcoolique concentrée (procédé de M. le professeur Francotte) et le liquide de Hermann, m'ont aussi donné de bons résultats. Le chlorure d'or était irrégulier dans ses effets; l'acide chromique à 1 p. 1000 à 5000 montrait bien tous les détails de la cuticule et des tentacules, mais froissait et recroquevillait les parties telles que le pédoncule d'*Ephelota gemmipara*. Le liquide de Fol avait le même effet. L'acide acétique déformait et quelquefois détruisait.

Les colorants que j'ai employés avec le plus de succès sont : la thionine dissoute dans la glycérine, le liquide de Biondi, le liquide d'Ehrlich et surtout un

colorant excellent de M. le professeur Francotte :

Fuschine acide	0,01 gr.
Orange G	0,1
Vert de méthyle	0,1
Alcool	10
Glycérine	10
Eau distillée	100

Ce mélange évite la surcoloration rouge du protoplasme qui arrive souvent à cacher le noyau; dans la méthode de Biondi; la décoloration est beaucoup plus régulière; enfin l'alcool et l'eau s'évaporant, la glycérine se concentre lentement et les Protozoaires se conservent parfaitement inaltérés. Par cette méthode j'ai obtenu des préparations très belles et très démonstratives d'Hydraires, de Bryozoaires et d'Acinétiens.

J'ai employé encore comme colorants le carmin boracique, le picrocarmin, le noir d'aniline soluble dans l'eau, la safranine, l'hématoxyline à l'alun, l'hématoxyline au fer avec et sans précoloration (méthode d'Heidenhain), le bordeaux R, l'orange G, le vert de méthyle, le vert d'éthyle, la fuchsine acide, le quadricolorant de Reinke, l'induline, le brun de Bismarck, enfin l'éosine et le violet de méthyle combinés. J'ai monté au baume et à la glycérine.

Organisation et structure des Acinétiens (1)

1. — CUTICULE.

La question la plus intéressante et la plus controver-

(1) La description détaillée des espèces nouvelles et la relation complète de ce que j'ai pu observer, paraîtront dans la *Revue Biologique du Nord de la France*, de M. le professeur Hallez. Je parlerai surtout ici des résultats généraux qui découlent de mon étude.

sée qui ait été posée à propos de ces Protozoaires a trait à la structure de la cuticule, de la coque, des tentacules et du pédoncule. Quels sont les rapports existant entre ces différentes formations? La cuticule peut-elle être simple, double ou nulle? Et d'abord, qu'est-ce que la cuticule? Peut-on appeler ainsi la coque d'une Acineta et que la membrane d'une *Tokophrya*? Autant d'auteurs, autant de réponses. Je ne veux pas refaire l'historique de ces questions que l'on peut trouver dans les beaux travaux de Fraipont et de Maupas. Les divergences d'opinion provenaient de ce qu'il était impossible en certains endroits de distinguer la cuticule trop mince se confondant absolument avec le protoplasme. Aussi régnait-il en cette matière la plus grande confusion.

J'ai été assez heureux pour découvrir une structure permettant de résoudre facilement toutes ces questions jugées presque insolubles. Toute cuticule ou formation cuticulaire possède chez les Acinétiens une surface granuleuse, bosselée, mamelonnée, chagrinée, dont les mamelons, qui ne peuvent être vus le plus souvent qu'avec les plus forts objectifs à immersion (N. A. 1,30 apochr. 2 m/m Zeiss), ressemblent étonnamment aux perles des Diatomées, et donnent comme elles, si on enlève l'oculaire, des figures géométriques dues aux spectres de diffraction. Ces perles sont en rangées parfaitement régulières; les faibles grossissements naturellement montrent, comme chez les Diatomées, des stries longitudinales ou transversales, suivant que les rangées sont surtout accentuées dans un sens ou dans l'autre. Les perles se voient aussi bien sur les préparations que sur le vivant.

Nous avons donc là un moyen précis, incontes-

table, de reconnaître une cuticule partout où elle se présente. Ceci étant, la solution des questions posées plus haut est facile. Le pédoncule est perlé et est donc cuticulaire; les tenticules suceurs et préhenseurs, sont perlés, donc recouverts par la cuticule; enfin la coque des Acinétiens est perlée, donc est cuticulaire. Sur la coque d'*Acineta divisa*, j'ai compté 30 rangées longitudinales de perles, et 5 sur le pédoncule (bien entendu sur la partie visible, c'est-à-dire à peu près sur une moitié du pourtour de l'individu). Sur le pédoncule d'*Ephelota gemmipara*, 20 rangées, et 5 sur l'une des faces d'un pédoncule quadragone de *Tokophrya Lyngbyi*. Sur toutes les espèces que j'ai observées, pas une seule exception; coque, pédoncule et tentacules sont donc une seule et même formation. Mais j'ai pu voir aussi que la véritable cuticule entoure directement le protoplasme, suivant l'opinion de Stein et de Fraipont, et contrairement à celle de Hertwig. Prenons un exemple : chez *Acineta divisa* (pl. V fig. 1), nous voyons le corps tout entouré d'une cuticule perlée adhérente partout et recouvrant les tentacules; une moitié est interne et l'autre moitié externe à la coque. Une seconde couche cuticulaire recouvre en partie la première, n'adhérant à elle que suivant un cercle formant comme l'équateur du corps protoplasmique; elle constitue la coque et le pédoncule, perlés et tous deux d'une seule venue.

Au point de vue embryologique, les deux couches doivent être autrement considérées. La première et la plus ancienne, recouvrant originairement le corps entier, est formée par le pédoncule, la coque, et la cuticule externe; la seconde par la cuticule interne. Parfois même le corps se rétracte encore (peut-être pour s'enkyster) et je

suis disposé à croire,sans en avoir toutefois de preuve absolue, qu'une troisième couche peut alors se former (pl. fig. 2). Il y a donc décollement, d'une sorte de croûte qui forme la coque et nouvelle sécrétion à l'intérieur du corps. La membrane interne est, comme le disait Fraipont (mais sans preuves décisives parce qu'il ne disposait pas d'objectifs assez résolvants) « une nouvelle produc- » tion cuticulaire se formant à la surface du protoplasme » après que celui-ci, s'étant rétracté, se trouve écarté de » la membrane squelettique primitive (1). »

« Cette membrane squelettique, telle que l'entend » Hertwig, et la membrane interne partielle seraient » donc des productions de même nature, mais d'âges » différents. Il se produirait chez ces Protozoaires une » mue partielle. On connait des phénomènes du même » genre chez les *Monothalames*. Mais ce qu'il y a de » particulier chez les Acinètes, c'est que la première » cuticule ne se détache jamais complètement du corps » et que la seconde est toujours incomplète.

» Chez l'*Acineta tuberosa*, la membrane qui limite le » corps protoplasmique rétracté et qui lui donne sa » forme géométrique de pyramide quadrangulaire, est » notablement plus épaisse et plus apparente que la » paroi de la loge elle-même.

» L'existence d'une membrane interne admise par » Stein, avec la restriction que je viens d'établir, est » donc incontestable chez les diverses espèces que j'ai » observées du genre *Acineta*. C'est entre cette mem- » brane interne et la membrane squelettique de Hertwig

(1) J'appelle *cuticule* le tégument entourant directement une *Tokophrya*, une *Ephelota*, un *Ophryodendron*, etc., et la membrane interne d'une *Acineta;* j'appelle *coque* cette membrane détachée et externe qui protège les *Acineta*.

» que se trouve la cavité de la loge. Tantôt cette cavité
» est unique, comme c'est le cas chez l'*Acineta divisa*,
» l'*Acineta crenata*, et l'*Acineta Vorticelloïdes;* tantôt
» au contraire elle est multiple (*Acineta tuberosa*). Ces
» différences dépendent du mode de rétraction du corps
» protoplasmique au moment où la coque se dessine
» comme telle; si le corps se détache simultanément de
» toute la surface interne de la coupe pour ne plus être
» en contact avec elle que suivant son bord, la cavité de
» loge sera simple; si, d'autre part, il reste fixé au fond
» de la coupe en même temps que suivant certaines
» lignes parallèles à l'axe de la loge, alors les cavités
» seront multiples. Dans l'un comme dans l'autre cas,
» une membrane se forme à la surface du corps proto-
» plasmique, partout où celui-ci a cessé d'adhérer à la
» squelettique primitive. Les cavités développées entre
» la membrane squelettique et le corps protoplasmique
» rétracté sont donc circonscrites de tous côtés par une
» membrane. A certains moments, quand, par exemple,
» le corps repu a augmenté de volume, la cavité peut
» s'effacer complètement, et la membrane interne devient
» alors adjacente à la membrane squelettique proprement
» dite. »

Une seule exception se présente, c'est l'*Acineta livadiana :* la membrane interne perlée existe et recouvre les tentacules. Mais la coque et le pédoncule sont parfaitement lisses et homogènes (pl. fig. 3); il y a donc ici une sécrétion spéciale, non cuticulaire, une enveloppe amorphe, qui doit sans doute à ce caractère particulier sa régularité parfaite et son admirable pureté de formes; elle n'est donc nullement l'homologue de la coque des autres *Acineta*. Je propose d'appeler cette coque « coque

squelettique » et celle des autres *Acineta* « coque cuticulaire ».

Ce n'est pas la première fois que l'on parle des Diatomées à propos de la cuticule des Acinétiens. Maupas a observé, quand *Podophrya libera* Perty se dispose à devenir mobile, un sillon à la surface du tégument; dans le creux du sillon, il a vu des stries, se décomposant en rangées régulières de petits points ou mamelons qu'il a comparés aux perles des Diatomées. Ces points deviennent des cils; puis, ceux-ci se rétractant, les mêmes phénomènes se reproduisent dans l'ordre inverse. Dans son travail de 1881, il a fait la même comparaison à propos des têtes des tentacules rétractés. Mais ces deux phénomènes n'ont rien de commun avec la structure que je signale. D'abord, ces pseudo-perles sont beaucoup plus grandes; de plus, les deux formations sont entièrement différentes, celles que je décris sont réelles, celles de Maupas sont des apparences momentanées, dues à ce qu'on voit pour un instant l'extrémité du tentacule ou du cil.

Ce sont les perles qui, vues par Hertwig sur la coque d'*Ephelota gemmipara*, ont été décrites par lui comme de petits bâtonnets. Elles donnent à la coque de *Podocyathus diadema* l'aspect granulé dont parle S. Kent; ce sont elles qui sont cause des striations longitudinales des pédoncules d'*Acineta tuberosa*, *Tokophrya quadripartita* Clap. et Lach., *Podophrya cothurnata*, *Tokophrya Steinii*, *Tokophrya cyclopum Tokophrya elongata*, *Ephelota truncata*, *Tokophrya coronata ;* des striations transversales d'*Ephelota crustaceorum* et de *Tokophrya conipes;* des striations dans les deux sens d'*Ephelota gemmipara* et de *Toko-*

phrya Wrzesniowskii et des spirales tentaculaires dont je parlerai plus loin. Enfin les anneaux du pédicule sont dus à des plis profonds entre deux rangées de perles. La striation des pédoncules ne pourra donc plus servir de caractère distinctif. Ces faits renversent également l'hypothèse de Mereschkowsky pour qui les anneaux indiquent les jours de grande nutrition, et les stries transversales, alternativement sombres et claires, sont dues aux alternances de nutrition du jour et de la nuit, marquant ainsi l'âge des acinétiens et leur gastronomie diurne. Les stries sombres sont tout simplement les espaces non perlés, les stries claires représentent les parties perlées.

La cuticule adhère-t-elle au corps ou à la coque quand, l'animal périssant ou étant arraché, les formations dures subsistent seules? Fraipont a rencontré toujours la coque et la cuticule interne (plancher) adhérant l'une à l'autre chez *Acineta Vorticelloïdes* et *Acineta divisa*. J'ai vu le même fait chez *Acineta Jorisi*, mais j'ai observé que chez *Acineta divisa*, la coque restait tantôt seule, tantôt garnie de la cuticule interne. Chez *Acineta livadiana* la cuticule interne n'adhère jamais à la coque; il en est de même chez les *Ephelota*. J'estime en effet, comme Fraipont, que chez ce type la partie de la cuticule séparant le corps du pédoncule représente la cuticule interne. La cavité de la loge et celle du pédoncule n'en formant originairement qu'une, on doit appeler cuticule interne tout ce qui tapisse cette cavité du côté du corps. L'adhérence de la cuticule au corps et à la coque est donc très variable, suivant que le décollement des deux membranes est plus ou moins complet.

Existe-il des Acinétiens nus? Maupas répond par

l'affirmative pour *Podophrya fixa* et *Sphærophrya magna*. Mais Stein a vu la membrane de *Podophrya fixa*. Il me semblerait difficile que *Sphærophrya*, si voisin de *Podophrya*, en différât par un point aussi important que l'absence de cette cuticule si caractéristique. Je crois donc pouvoir affirmer que tous les Acinétiens possèdent une ou deux couches cuticulaires perlées comme la carapace des Diatomées et parfois une sécrétion squelettique amorphe spéciale.

Outre cette cuticule dure, peu putrescible, résistant à certains réactifs qui détruisent le corps, il y a chez tous les Acinétiens un endosarc et un ectosarc, en donnant à ces mots le sens indiqué par Maupas, c'est-à-dire, celui d'une zone mince de sarcode clair dans lequel les ingesta et les granulations de la partie centrale ne pénètrent pas, qu'aucun réactif ne peut isoler ni nettement différencier. Elle n'est pas à comparer avec l'ectosarc des rhizopodes, celui-ci est une véritable membrane, une cuticule.

La cuticule prend toujours part à la reproduction. Tous les auteurs affirmaient que jamais la coque ne se divise; cela est exact pour les coques cuticulaires, mais non pas comme j'ai pu l'observer, pour la coque squelettique d'*Acineta livadiana*. Chez cette espèce, qui se multiplie par scissiparité, quand le corps du jeune animal dépasse un peu celui du parent, une coque nouvelle se forme, disposée contre la coque maternelle en sens inverse, ouverture contre ouverture (pl. fig. 4). Puis le pédoncule se forme et s'allonge au sommet de la jeune coque. On ne peut donc pas admettre avec Maupas, que la coque ne fait pas partie intégrante de l'organisme et qu'elle peut être abandonnée par lui sans que celui-ci

perde rien d'essentiel de son individualité biologique. Hertwig a fait des observations analogues sur les *Monothalames* : chez *Mikrogromia socialis* le protoplasme seul se divise ; chez *Arcella hyalina*, espèce très voisine, la coque prend part à la division.

2. — TENTACULES.

Les tentacules, avons-nous dit, sont recouverts toujours par la cuticule perlée. S'il était besoin d'une démonstration supplémentaire pour confirmer ce fait, elle nous serait fournie par cette observation : en pressant sur le couvre objet, le corps d'*Ephelota gemmipara* se détache de son pédoncule; tout le protoplasme sort, pour laisser vides la cuticule et l'enveloppe cuticulaire des tentacules.

Mais ici une disposition spéciale se montre : les perles sont placées en spirale; formant deux rangs quand le tentacule est à demi rétracté, elles en forment (fig. 1 et 15) un seul quand le tentacule s'allonge, étirant ainsi la spirale. C'est cette disposition, visible seulement avec les objectifs les plus parfaits, qui, observée à de faibles grossissements, a été diversement interprétée. Fraipont a cru à l'existence d'une spirale musculaire dans les tentacules préhenseurs d'*Ephelota gemmipara ;* une spirale granuleuse a été décrite sur les *proboscis* de tous les *Ophryodendron*, sur *Tokophrya elongata* par S. Kent; une spirale non granuleuse sur *Acinetopsisrara* par Robin, sur *Metac. mystacina* par M. Philips, sur *Trichophrya Epistylidis* par M. Badcock, sur *Ephelota Thouleti* par Maupas, sur *Tokophrya*

cothurnata par Zenker (1). Des granules spiralés ont été vus sur *Ephelota gemmipara*, par Hertwig, sur *Podocyathus diadema* par S. Kent, sur *Ephelota Crustaceorum* par Haller. Enfin Str. Wright et S. Kent ont vu des granules sur les tentacules de *Tokophrya coronata*. Mais la plus caractéristique est la description de Wrzesniowski pour *Urnula Epistylidis;* je la traduis : « A de forts grossissements (au moins 1000), on voit les » tentacules couverts de saillies rondes qui cheminent » soit vers la pointe, soit vers la base des tentacules. La » base de ces saillies est engagée dans la substance du » tentacule. Sur un tentacule tout à fait étiré elles sont » invisibles et ne se montrent de nouveau que quand il » se rétracte ; elles paraissent d'autant plus distinctes et » plus saillantes que cette rétraction est plus forte. Sur » un tentacule en voie d'allongement elles deviennent » de plus en plus petites du sommet à la base jusqu'à » leur disparition complète pour reparaître en sens » inverse quand le tentacule se rétracte. Les mouve» ments de ces saillies sont sans aucun doute absolument » passifs; le tentacule se rétracte-t-il, elles se rappro» chent l'une de l'autre, en même temps que de l'animal » lui-même ; s'il s'allonge, elles s'éloignent l'une de » l'autre en même temps que de leur base. Sous tous » ces rapports, les mamelons des tentacules de *Urnula* » ressemblent aux plis transversaux que Stein a vus » sur les tentacules si minces et si contractiles de » *Tokophrya quadripartita*. Je me considère donc » comme autorisé à donner la même signification à ces

(1) Les observations de Zenker sur ce point sont curieuses : il décrit dans le tentacule, outre un tube central, une substance musculaire active et une substance cuticulaire passive, qui se place dans les fentes en spirale de la première.

» saillies et à ces fentes, et à confirmer ainsi le rappro-
» chement que l'on a fait entre *Urnula* et les Rhizo-
» podes. »

A cette description de Wrzesniowski, absolument exacte même pour toutes les espèces que j'ai observées, et dont je n'avais pas connaissance quand j'ai vu pour la première fois les perles sur les tentacules, il ne manque qu'une chose, pour en arriver à une explication synthétique, c'est la coordination des perles du tentacule avec celles du pédoncule et de la cuticule. De plus, Wrzesniowski n'avait vu que *Urnula*, et ne pouvait par conséquent généraliser l'existence des perles sur les tentacules de toutes les espèces.

Est-il bien certain que sur aucun tentacule il n'existe de spirales contractiles telles qu'on en a décrites? Les perles d'*Hallezia multitentaculata* nous fournissent la réponse. En effet : elles sont généralement alternes, relativement grandes, quoique de dimensions variables sur le même tentacule. Par moments on croirait voir une spirale bien nette, même avec les plus forts objectifs, mais en regardant attentivement et en dessinant exactement les perles une à une, l'erreur est vite reconnue. Nous devons donc absolument renoncer à la spirale tentaculaire chez toutes les espèces d'Acinétiens.

Les tentacules ont toujours, sur les espèces que j'ai examinées à ce point de vue, un prolongement interne, rendu facilement visible par le traitement à l'acide chromique (1 p. 1000 à 5000), puis à la glycérine. Ce prolongement, très net, rectiligne, de même diamètre que le tentacule, atteint toujours le centre de la cellule. Chez *Acineta livadiana*, ces prolongements se croisent tous en un point, formant comme deux cônes placés pointe

sur pointe (pl. fig. 22). Hertwig les a vus sur *Ephelota gemmipara*, *Acineta poculum*. Chez cette espèce ils sont visibles sur le vivant et montrent une disposition caractéristique; les prolongements courbes des tentacules, disposés en deux faisceaux, se rejoignent vers le milieu de la cellule, formant un demi cercle semblant continu. Koch a observé les mêmes prolongements sur *Ephelota pusilla* Koch, je les ai vus sur *Ephelota gemmipara*, *Dendrophrya gemmipara*, *Acineta divisa* et *Acineta livadiana*. Maupas les a remarqués sur *Acineta Jolyi*, *Ephelota gemmipara*, *Ephelota microsoma* Maupas et *Ephelota Thouleti* Maupas. Chez ces deux dernières espèces les prolongements des tentacules suceurs existent seuls, mais sont visibles même sur le vivant. Maupas les a cherchés en vain sur *Sphaerophrya magna*, *Acineta foetida* et *Acineta emaciata*; il admet que chez ces espèces les tentacules sont une dépendance directe de la zone périphérique du protoplasme. Il faudrait vérifier l'existence des perles pour savoir si, comme je le crois, une cuticule les recouvre. Il faudrait examiner sur un grand nombre d'individus cette particularité qui semble inexplicable, qu'*Acineta foetida* et *Acineta emaciata*, si voisines des autres *Acineta*, en diffèrent par l'absence des prolongements tentaculaires, étant donné surtout que rien ne distingue les tentacules de ces deux espèces de tous ceux des autres.

Par contre le fait que, chez deux *Ephelota*, les tentacules préhenseurs ne présentent pas de prolongement interne peut s'expliquer très aisément : les tentacules préhenseurs ne sont, tout le monde est d'accord sur ce point, que le résultat de la différenciation des

suçoirs préhenseurs primitifs en tentacules suçeurs et tentacules préhenseurs (1). Chez les *Ephelota* où cette différenciation est à peine complète comme *Ephelota gemmipara* et *Ephelota microsoma* (dont les tentacules préhenseurs ont souvent les extrémités mousses ou même renflées), le prolongement interne, vestige inutile du suçoir préhenseur, existe encore; chez les *Ephelota* où l'évolution s'est faite plus complètement il a disparu.

J'ai dit vestige inutile. En effet, à mon avis, le prolongement fixe du tentacule suceur sert à le pousser toujours dans la même direction, chose importante pour que l'Acinétien soit toujours le mieux entouré possible de ses bouches ouvertes. Les tentacules préhenseurs, au contraire, sortent tantôt dans une direction, tantôt dans une autre, se coudent, se recourbent, ont des mouvements latéraux les uns vers les autres, tous phénomènes qu'on n'observe jamais sur les tentacules suceurs. Ceux-ci sont des pièges fixes, le plus souvent très régulièrement disposés, ce qui augmente considérablement la surface de capture. Les tentacules préhenseurs, par leurs mouvements variés, vont, si peu que ce soit, à la recherche de leur proie. C'est ce qui fait la supériorité des *Ephelota* à tentacules différenciés sur tous les autres Acinétiens, où ils remplissent à la fois les deux fonctions de succion et de préhension.

Le prolongement interne ne peut provenir, comme le propose Fraipont et comme l'admet S. Kent, de ce fait que « la direction rectiligne que suit le contenu du tentacule dans le protoplasme, chaque fois que l'organe se

(1) J'adopte sur ce point la terminologie si exacte et si bien choisie de Fraipont.

rétracte, peut entraîner une véritable différenciation de la substance du parenchyme sous-jacent au tentacule en un canal ayant les dimensions du diamètre transverversal de la colonne de substance refoulée ». En effet Maupas, ayant suivi un certain temps la pénétration des granules à l'intérieur du corps, remarqua qu'ils ne prenaient pas exactement le même chemin; leur route déviait toujours d'un côté. Du reste, se figure-t-on ces canaux chez *Acineta livadiana* où ils se croiseraient tous en un point, formant comme un grand nombre d'X dont les branches se couperaient au même endroit? Enfin, preuve plus décisive encore, j'ai vu ce prolongement même sur de jeunes bourgeons tentaculaires de *Dendrophrya* qui jamais certainement n'avaient absorbé de nourriture par leurs tentacules.

Dans les tentacules préhenseurs se prolonge le protoplasme granuleux du corps; c'est ce qui a été vu notamment par Hertwig sur *Ephelota gemmipara*. Mais quelle est la structure interne des tentacules suceurs et des suçoirs préhenseurs? Ce sont des tubes creux, cela ne fait aucun doute. Mais quelle est la substance qui remplit le canal tentaculaire? Est-ce l'eau ambiante? Est-ce une gelée analogue à celle qui comme nous le verrons, remplit la coque et le pédicule? Ou enfin le protoplasme hyalin, transparent, homogène, en forme-t-il la substance centrale? Cette question est si délicate que trois observateurs habiles, Hertwig, Fraipont et Maupas, sont d'un avis radicalement opposé quant aux tentacules suceurs d'*Ephelota gemmipara*. Les deux premiers les jugent remplis de protoplasme, le troisième affirme le contraire. Une chose est certaine : les tentacules de *Sphaerophrya magna*, (observation de Maupas),

de *Rhyncheta Cyclopum* (de Zenker), d'*Urnula Epistylidis* (de Clap. et Lach.), d'*Acineta tuberosa* (de Fraipont), d'*Ephelota truncata* (de Fraipont), contiennent du protoplasme, ainsi que le proboscis des *Ophryodendron*; rien n'empêche qu'il en soit ainsi chez les autres Acinétiens. Chez tous, sauf *Urnula, Ac. Vorticelloïdes, Tokophrya Steinii, Stylocometes* Stein, *Dendrocometes Rhyncheta, Acinetopsis, Tok. Trold, Tok. coronata Tok. Steinii*, *Ophryodendron*, *Actinocyathus*, *Ac. linguifera*, les tentacules sont absolument semblables, présentent le même aspect tubuleux, sont tous capités à leur extrémité distale et ont l'apparence de tubes creux absolument vides. Mais cette apparence n'est qu'une illusion et ne peut pas être invoquée dans cette discussion, car malgré elle, on a pu pour les cinq espèces citées, démontrer la présence d'un axe protoplasmique. La démonstration de Maupas pour *Sphaerophrya magna* est surtout irréfutable : il a vu en effet la substance axiale arrachée en petites traînées par un Infusoire qu'elle avait accroché et qui était parvenu à se libérer; il a remarqué encore la présence de cette substance centrale dans les varicosités que présentent quelquefois les tentacules. Il semble donc légitime de généraliser son existence, comme l'ont fait Stein, Hertwig et Fraipont, et de l'étendre aux tentacules de tous les Acinétiens, sauf les exceptions citées plus haut.

Maupas s'y oppose, car, dit-il, le chlorure d'or coagulerait le protoplasme et le rendrait visible s'il existait; c'est ce qu'il n'a pu voir chez *Ephelota gemmipara*. Je ne puis trouver cette raison concluante, puisque sur la même espèce Hertwig et Fraipont ont vu la substance centrale. Je pense que le protoplasme peut ne pas apparaître même

par le chlorure d'or. Sur les tentacules d'*Acineta livadiana* qui, par excellence, semblent creux et vides, j'ai observé une coloration assez intense, puis une décoloration graduelle en traitant par l'alcool, ce que je ne puis rapporter qu'au protoplasme, la cuticule ne se colorant pas ou se colorant à peine. De plus, il faudrait admettre que dans tous les cas où les tentacules externes sont creux, les prolongements le sont aussi; or Maupas a vu ce fait chez *Ephelota gemmipara*, mais aucun autre auteur ne le signale, et pour ma part, il ne me semble pas exact. Enfin la théorie de Maupas lui-même sur la succion me semble s'accorder mieux avec les idées défendues ici.

Zenker a fait une observation assez intéressante sur *Tokophrya Cothurnata :* dans l'extension, la bouche du tentacule s'ouvre d'abord; puis la spirale tentaculaire s'élargit progressivement du sommet à la base; dans la rétraction, la bouche se ferme, puis la spirale se rétrécit également du sommet à la base.

Voici en somme comment je conçois le tentacule : un tube formé de la cuticule et terminé en entonnoir, rempli par la substance de l'ectosarc dont la partie centrale s'est différenciée en un tube rempli de substance très molle se terminant en bouton sphérique à l'extrémité et se prolongeant d'autre part dans le corps; le tentacule, toujours en communication directe avec le cytoplasme, s'allongeant et se raccourcissant par les mouvements du protoplasme qui le remplit, y compris celui du prolongement interne. Cette explication me paraît seule compatible avec les observations de Zenker, très sûres à cause des grandes dimensions des tentacules de l'espèce qu'il a observée.

Des varicosités ont été vues sur les tentacules de *Sphaerophrya magna*, par Maupas, et d'*Ephelota gemmipara*, par Hertwig. Elles étaient formées par la substance corticale seule.

Comment s'opère la capture et la succion d'une proie? Si c'est un *Ephelota* ou un *Podocyathus*, les tentacules préhenseurs s'enroulent autour de la victime et l'approchent des tentacules suceurs. Chez les autres genres, dès qu'un Infusoire est en contact avec un suçoir, il est arrêté et peut bien rarement s'échapper en arrachant un peu du protoplasme axillaire (*Sphaerophrya magna*, observation de Maupas); le plus souvent l'Infusoire est immédiatement paralysé. Maupas suppose que la cuticule de l'Infusoire étant perforée, la substance protoplasmique du tentacule est projetée à l'intérieur de son corps et accélère sa mort. Un courant s'établirait de l'Acinétien à sa victime, le sarcode du premier se chargeant de toutes les matières assimilables du second. Ce courant ne serait pas visible à cause de la transparence du protoplasme, mais il semble prouvé par ce fait qu'à ce moment la base des tentacules augmente de largeur; cela ne peut être dû qu'à un afflux du sarcode de l'Acinétien. Puis commence un second courant allant de l'Infusoire à l'Acinétien, bien visible celui-là, à cause des granulations provenant du protoplasme de l'Infusoire. Je me rallie complètement à cette théorie très séduisante et très vraisemblable, admise par S. Kent, et que les observations de Dangeard confirment d'une manière irréfutable. J'ai observé à ce sujet, pour ma part, qu'un individu était souvent sucé par plusieurs tentacules à la fois (jusque 5 chez *Acineta livadiana*); j'ai vu de plus, au moment ou l'Acinétien suçait l'Infusoire, les tenta-

cules assez rétractés et profondément enfoncés dans le corps de la victime.

Le nombre maximum des tentacules, considéré jusqu'ici comme atteignant environ 60, doit être considérament augmenté par la découverte d'*Hallezia multitentaculata*; cette espèce ne présente pas moins de 125 tentacules suceurs.

Deux observations qui ont déjà été faites et que je puis confirmer sont les suivantes : les Acinétiens sucent souvent des proies beaucoup plus grandes qu'eux et même plusieurs d'entre elles à la fois. De plus elles font un choix : je n'ai jamais vu, par exemple, qu'une seule espèce d'Infusoires capturée par *Acineta livadiana*. Ce fait, très étonnant chez des êtres dépourvus de tous les sens, hormis le toucher, peut s'expliquer peut-être par cette hypothèse que l'Acinétien reconnaîtrait les Infusoires à leurs mouvements : telle espèce tourbillonne, telle autre se dirige en droite ligne, les cils d'une troisième ont des mouvements ondulatoires spéciaux, etc.

3. — PÉDONCULE.

La dernière formation cuticulaire est le pédoncule. Les genres *Hypocoma*, *Rhyncheta*, *Urnula*, *Sphaerophrya*, *Endosphœra*, *Trichophrya*, *Solenophrya*, *Stylocometes Dendrocometes*, *Dendrosoma*, en sont dépourvus. Mais nous pouvons établir toutes les transitions. Les *Sphaerophrya* mobiles ne s'attachent jamais. Les *Trichophrya* s'attachent pour peu de temps par un point quelconque de leur corps où ne se produit aucune différenciation, puis reprenant leur vie errante. Les

Hallezia sont fixées par une excroissance, une sorte de bourgeon, un petit prolongement du corps, sans aucune différenciation protoplasmique ni cuticulaire (fig. 10). Le pédoncule des *Tokophrya* du deuxième groupe de Bütschli, très petit, simple prolongement de la cuticule du corps, décollée à un endroit, ne contient pas de protoplasme (ce qui les différencie des *Hallezia*). Chez les *Tokophrya* du premier groupe de Bütschli, et les *Podophrya*, il est mince partout, mais présente un évasement à la partie directement en contact avec le protoplasme. Chez les *Tokophrya* du troisième groupe de Bütschli, y compris *Tokophrya Francottei*, il est mince et parfaitement cylindrique sur toute son étendue (fig. 12, 13); chez *Tokophrya Steinii* Clap. et Lach., sur la partie du protoplasme décollé de la cuticule par suite de la formation du pédoncule, se forme une nouvelle membrane (cuticule interne); le pédoncule aminci à l'extrémité distale semble alors pénétrer un peu à l'intérieur du corps et s'y terminer par un dôme (fig. 7). Chez *Tokophrya Lingbyi*, toutes les *Ephelota*, *Dendrophrya gemmipara*, le pédoncule, semblable à celui de *Tokophrya Steinii*, s'amincit de plus en plus vers le haut; chez *Tokophrya Cothurnata*, il est aplati bilatéralement; chez *Acineta Vorticelloïdes*, la partie supérieure, là où le décollement a lieu, s'évase et prend la forme d'une coupe formant une petite coque justifiant à peine la classification de cette espèce dans le genre *Acineta* (fig. 8); chez *Acineta Jorisi* (fig. 17, 18, 20, 24, 25), la coque, plus grande, mais de dimensions fort variables par rapport à l'animal, illustre toutes les transitions de la coque rudimentaire d'*Acineta Vorticelloïdes*, à la coque complète des formes suivantes : *Acineta divisa* (fig. 4), *Acineta crenata*,

Acineta patula Cl. et L., *Acineta Saifulæ*, *Acineta livadiana*, *Acineta Cattanei* Parona, *Acineta contorta* Gourret et Ræser et les *Acineta* du second groupe de Bütschli. *Acineta stellata* S. Kent leur est semblable mais le pédicule diminue beaucoup; chez *Acineta Notonectae* Clap. et Lach., il est rudimentaire.

De même *Ophryodendron Sertulariae* Str. Wright, *Ophryodendron variabile* Grüber et *Ophryodendron Porcellanum* S. Kent n'ont pas de pédicule; *Ophryodendron multicapitatum* S. Kent en possède un, qu'il perd en devenant adulte; *Ophryodendron belgicum* en est rarement pourvu ; *Ophryodendron abietinum* est attaché par un disque protoplasmique; enfin *Ophryodendron pedicellatum* Hincks et *Ophryodendron trinacria* Grüber possèdent toujours un pédicule.

Enfin *Metacineta mystacina* Ehrb. est comparable à *Acineta Saifulæ*, *Actinocyathus cidaris* S. Kent, et *Acinetopsis rara* à *Acineta divisa*, au point de vue du pédoncule.

Tous ces pédicules sont perlés, sauf celui d'*Acineta livadiana* qui est lisse comme la coque avec laquelle il est en communication. Ce fait explique les striations dont nous avons parlé plus haut.

La cavité de la coque, quand elle existe, et celle du pédicule, sont en commuication chez toutes les espèces, sauf *Acineta patula*, *Acineta cucullus*, *Tokophrya Carchesii* Clap. et Lach., *Tokophrya cyclopum*, dont les pédoncules semblent pleins, formés uniquement par la substance cuticulaire. Cette observation s'applique aussi au pédoncule d'*Ophrydendron pedicellatum*.

Chez certaines espèces comme *Ephelota gemmipara*, *Dendrophrya gemmipara*, et autres, la substance du

pédoncule est formée de deux couches d'après Hertwig; chez d'autres, comme *Ephelota Crustaceorum*, il n'existe qu'une seule couche.

Les pédoncules dont nous avons parlé jusqu'ici semblent appartenir tous à la même formation. Peut-être en est-il qui ont une autre origine, comme semblerait le prouver le fait suivant : quand *Tokophrya mollis* est sur le point de se diviser, elle allonge deux de ses tentacules jusqu'à ce qu'elle trouve un support convenable; les deux tentacules se fusionnent, durcissent et constituent un second pédoncule à l'extrémité antérieure de l'animal; celui-ci se divise alors en deux suivant le procédé ordinaire (S. Kent). Chez *Acineta stellata* aussi, le pédoncule semble être, par sa forme, l'homologue d'un ou de deux tentacules (S. Kent). Chez *Ophryodendron belgicum*, j'ai observé que le pédoncule ressemble à s'y méprendre à un tentacule de *Tokophrya* ou d'*Acineta* quelconque. Je l'ai même vu capité. Les tentacules du reste servent quelquefois de moyens de fixation : *Podophrya fixa* se transporte souvent sans cils d'un lieu à un autre en s'aidant de ses tentacules comme de ventouse.

La longueur du pédicule varie beaucoup chez certaines espèces, à tel point qu'on a dû créer, chez *Acineta tuberosa*, et *Metacineta mystacina*, une variété *brevipes* et une variété *longipes* (S. Kent). Je crois pouvoir l'établir aussi pour *Acineta divisa* et *Dendrophrya gemmipara*.

Un autre fait constant est la légère altération que le pédoncule cause au support sur lequel il s'appuie et dont témoigne la différence de coloration qu'on observe tout autour du point d'insertion du pédicule sur les Hydroïdes, (Hertwig, Fraipont).

Chez *Dendrophya gemmipara*, le pédoncule est

ramifié. Nous le décrirons à propos de cette espèce.

Quelle est la substance qui remplit le pédoncule et la coque des Acinétiens? Elle est solide, car Hertwig en la traitant par le carbonate de soude, puis l'acide acétique, n'a pas vu s'y former les bulles d'anhydride carbonique qui s'y seraient produites infailliblement s'il était rempli de liquide. Je pense, comme Fraipont, que c'est une masse gélatineuse, amorphe, transparente, très peu colorable, à comparer avec la couche de gélatine qui entoure *Tokophrya limbata*, et *Metacineta mystacina*. Nous avons vu que la striation que l'on a rapportée à tort à cette substance, a son siège dans le pédoncule.

4. — CORPS PROTOPLASMIQUE.

Comme le fait remarquer Fraipont, la symétrie des Acinétiens est tantôt bilatérale (*Acineta tuberosa*), tantôt quadrilatérale (*Tokophrya quadripartita*, *Ephelota gemmipara*), tantôt radiée (*Dendrocometes paradoxus*, *Tokophrya Lingbyi*, et les Acinétiens sphériques), tantôt nulle (*Dendrosoma*, *Trichophrya*).

Le corps protoplasmique, différencié comme nous l'avons dit en endosarc et ectosarc et présentant une circulation lente, peut contenir six espèces de formations : 1° des granules très fins, ronds ou ovales, formant le protoplasme lui-même; 2° des granules d'excrétion plus gros et plus brillants; 3° des granules verts, jaunes-verts, bruns ou rouges provenant de la nutrition ou de l'assimilation; 4° de grosses sphères, d'apparence et de composition huileuse, résultat immédiat de la nutrition, s'assimilant et disparaissant par le jeûne; 5° chez *Ophryodendron abietinum*, *Ophryodendron belgicum*,

Tokophrya Wrzesniowskii, des corps analogues aux trichocystes des Infusoires; 6° quelquefois des corpuscules de *tinctine* colorables, au nombre de 30 environ, provenant peut-être du fractionnement du macronoyau.

Chez *Hallezia multitentaculata*, des rayons plus clairs, sinueux, assez réguliers, s'irradient dans le protoplasme, du noyau vers la périphérie. Je ne sais quelle signification donner à cette structure tout à fait nouvelle.

Le protoplasme présente une couche externe formée d'une seule rangée d'alvéoles larges, perpendiculaires à la surface; l'endosarc est réticulé.

Le nombre des vacuoles pulsatiles varie entre un et un nombre relativement très considérable; leur pulsation a été très bien décrite par Maupas sur *Podophrya fixa*; Wrzesniowski et Fraipont ont confirmé ces observations; j'ai pu observer les mêmes phénomènes sur *Ephelota Crustaceorum*. Chez *Dendrocometes*, *Stylocometes*, *Tokophrya Wrzesniowskii*, *Tok. Cyclopum*, *Tok. Cothurnata*, *Tok. Leichtensteinii*, *Tok. Steinii*, *Trichophrya cordiformis*, *Acineta fluviatilis* la vacuole possède un canal excréteur spécial; elle en possède de 3 à 5 chez *Metacineta mystacina*.

La structure du noyau chez les Acinétiens est très variable; celui d'*Acineta foetida* est formé d'un réseau sarcodaire à mailles irrégulières (Maupas); celui d'*Acineta Jolyi*, est creusé de vacuoles sphériques pourvues d'un corpuscule central (Maupas); celui de *Dendrocometes* est tantôt granuleux, tantôt fibrillaire (Bütschli).

Mais il est toujours réticulé; des corpuscules chromatiques se voient aux intersections du réseau. Lors de la division, les mailles deviennent plus larges, la chromatine s'assemble dans les alvéoles nucléaires; les filaments

s'étirent en longueur; le noyau bourgeonne et les filaments se segmentent.

Puis les mêmes phénomènes se reproduisent dans l'ordre inverse. C'est la karyokinèse jusqu'au stade spirem.

On a observé chez quelques espèces un micronoyau.

Une membrane nucléaire a été observée par Stein, par Schewiakoff et par Claparéde et Lachmann; Hertwig n'a pu la voir.

Le noyau d'*Hallezia multitentaculata* contient un grand nombre de perles rouges d'oxychromatine (fig. 3); je n'y ai pas vu de basichromatine bien que la coloration générale du noyau par le liquide de Biondi fût verte (fig. 10).

5. — REPRODUCTION.

Cinq modes de reproduction existent chez les Acinétiens : 1° la fissiparité transverse, observée chez *Hypocoma* (Plate), *Urnula Epistylidis* (Clap. et Lach.), *Sphaerophrya* (Maupas, Mecznikow), *Tokophrya Cyclopum* (S. Kent), *Podophrya* (Perty, Maupas), *Acineta livadiana* (Nob.), *Metacineta mystacina* (Clap. et Lach.), *Acineta patula* (Greeff), *Acineta Jorisi* (Nob.), *Ephelota gemmipara* (Nob.). L'individu jeune se recouvre totalement ou partiellement de cils pour aller se fixer en un endroit quelconque. Chez *Dendrosoma* (Clap. et Lach.), ce mode existe également; mais la cellule résultant de la division ne se détache pas et reste dans la colonie, s'il est vrai que cet Acinétien est pluricellulaire.

La fissiparité oblique de *Tokophrya Cyclopum* transite vers la fissiparité longitudinale.

2° La fissiparité longitudinale chez les *Ophryodendron* (Clap. et Lach.), *Ephelota gemmipara* (Nob.), et *Dendrophrya gemmipara* (Nob.), où elle transite vers le bourgeonnement, comme nous le montrerons plus loin.

3° La formation de bourgeons externes ciliés, qui se détachent du corps maternel, nagent et se fixent au bout d'un certain temps, chez *Ephelota* (Hertwig, Koch, Fraipont, Maupas, Haller), *Dendrophrya gemmipara* (Nob.), *Ophryodendron* (Clap. et Lach., Hincks, Wright, Fraipont, S. Kent), *Dendrosoma* (Levick), *Acineta Vorticelloïdes* (Fraipont), *Acineta Jorisi* (Nob.), *Acineta crenata* (Nob.) *Tokophrya Lyngbyi* ((Nob.)).

4° La formation d'embryons internes ciliés qui sortent tout formés du corps maternel, chez *Urnula Epistylidis* (Clap. et Lach.), *Sphaerophrya pusilla* (Maupas), *Tokophrya quadripartita* (Engelmann, Clap. et Lach.), *Pod. fixa* (Cienkowski), *T. infusionum* (Engelmann), *T. Cyclopum* (Stein, Clap. et Lach., Zenker), *T. Steinii* (Stein, Engelmann), *T. cothurnata* (Stein, Clap. et Lach.), *T. Carchesii* (Clap. et Lach.), *T. Leichtensteinii* (Stein, Wrzesniowski) *T. Astaci* (Stein, Engelmann), *T. pyrum* (Clap. et Lach.), *T. Lyngbyi* (Clap. et Lach.), *Tok. Trold* (Clap. et Lach.), *Acineta tuberosa* (Hertwig), *A. linguifera* (Stein), *A. foetida* (Maupas), *A. cucullus* (Hertwig, Clap. et Lach.), *A. patula* (Clap. et Lach.), *Dendrocometes* (Bütschli et Stein), *Stylocometes* (Plate), *Ophryodendron* (Clap. et Lach., Hincks, Wright, Fraipont, S. Kent), *Dendrosoma* (Levick), *Metacineta mystacina* (Stein), *Hallezia brachypoda* (Stokes).

5° Fraipont a décrit chez *Acineta divisa*, de même

que Keppen chez *A. tuberosa* et *A. papillifera*, des *diverticules générateurs*, c'est-à-dire des excroissances en forme de corne d'abondance pourvues d'une ouverture circulaire, dans chacune desquelles prend naissance un embryon. Je n'ai rien observé qui pût confirmer ou infirmer cette observation, mais Fraipont ajoute que ce diverticule générateur est formé uniquement aux dépens de l'ectosarc, sans intervention de l'endosarc ni du noyau. Il a toujours vu dans ces diverticules le noyau tout formé, sans relations avec le noyau maternel. Il en a conclu qu'il s'y formait, aux dépens de l'ectosarc, par voie endogène. Personne ne soutiendrait plus aujourd'hui qu'un noyau peut se former aux dépens du protoplasme; ce qui a trompé Fraipont, c'est que dans cette espèce, comme chez *Acineta livadiana*, la division du noyau précède de beaucoup les signes extérieurs de la reproduction. Ses propres figures 16 et 17 (planche II) montrent, du reste, les prolongements du noyau se dirigeant vers la périphérie; de mon côté, j'ai vu un petit noyau provenant manifestement du noyau central, et situé entre celui-ci et un bourgeon.

Avec cette restriction, la reproduction par diverticules générateurs forme une transition frappante entre le bourgeonnement externe et la formation d'embryons internes (si elle n'est pas due, comme le pense Bütschli, à un phénomène de parasitisme). En effet, l'embryon y est interne à l'intérieur d'un bourgeon externe. Chez *Metacineta mystacina*, Stein a vu des embryons ciliés dans des poches formées d'expansions de la cuticule. S. Kent a observé des faits analogues chez *Dendrosoma*.

La reproduction vivipare par embryons internes, est, il est facile de s'en apercevoir, le mode le plus répandu.

— Toujours dans les espèces que Grüber et moi avons observées le noyau se divise longtemps avant le protoplasme; ainsi chez *Acineta livadiana*, deux noyaux bien sphériques existent alors que rien dans le contour du corps n'indique encore la formation d'un bourgeon. Plate et Bütschli, sur d'autres espèces, ont observé le contraire. — Chez certaines espèces, il n'y a jamais qu'un seul bourgeon ou embryon à la fois, chez d'autres il y en a le plus souvent plusieurs.

Les différents modes de reproduction se rattachent facilement les uns aux autres : la fissiparité transverse et longitudinale (avec la fissiparité oblique comme transition) est le mode le plus simple; *Dendrophrya gemmipara* marque le passage entre la scissiparité et le bourgeonnement externe. Dans ce dernier mode, le noyau pousse un prolongement vers le protoplasme qui se soulève. Lors de la formation d'embryons internes, le prolongement du noyau est moins long, et le protoplasme ne se soulève pas; l'embryon est libéré par un déchirement du protoplasme. La reproduction par diverticules générateurs montre la transition entre le bourgeonnement et la formation d'embryons.

Il est à remarquer que la même espèce possède souvent simultanément plusieurs modes de reproduction distincts ; *Urnula Epistylidis*, *Podophrya fixa*, *Metacineta mystacina* possèdent à la fois la fissiparité et la reproduction par embryons; *Acineta Jorisi*, *Ephelota gemmipara* et *Dendrophrya* ont la fissiparité et la gemmiparité; *Tokophrya quadripartita* et *Tokophrya Lyngbyi* bourgeonnent et produisent des embryons; enfin *Dendrosoma* et *Ophryodendron* possèdent à la fois la fissiparité, le bourgeonnement et la formation d'embryons.

On voit aussi que chaque genre d'Acinétiens possède un mode de reproduction que l'on retrouve chez presque toutes les espèces du genre : toutes les *Ephelota* bourgeonnent, tous les *Ophryodendron* présentent des bourgeons et des embryons, etc.

L'enkystement a été observé sur *Ephelota gemmipara* par Hertwig et Robin, *Ephelota truncata* par Fraipont, *Podophrya fixa* par Cienkowsky, *Urnula Epistylidis*, *Ac. papillifera*, Keppen, par Claparède et Lachmann. Je l'ai vu aussi chez *Acineta livadiana*. Il semble, comme le dit Fraipont, qu'il se produise lorsque le milieu dans lequel se trouvent les Acinétiens leur devient défavorable ou manque de fraîcheur; mais sa signification reste obscure. Précède-t-elle toujours la formation de spores? Nous n'en savons rien. — Le pédoncule du kyste est souvent autre que celui de l'animal.

La conjugaison existe chez *Acineta divisa* (Fraipont), *Acineta Vorticelloïdes* (Fraipont), *Acineta patula* (Clap. et Lach, d'Udekem), *Acineta tuberosa* (Fraipont), *Ac. livadiana* (Mereschk. et Nob.), *Ac. papillifera* (Keppen), *Metacineta mystacina* (Clap. et Lach., Lieberkühn), *Dendrocometes* (Wrzesniowki, Schneider, Plate), *Stylocometes* (Plate), *Podophrya fixa* (Stein), *Tokophrya quadripartita* (Clap. et Lach., Stein, d'Udekem), *Tokophrya pyrum* (Clap. et Lach., d'Udekem), *Tok. cyclopum* (Clap. et Lach.). « La conjugaison est-elle liée » directement à la reproduction et est-elle nécessaire, se » demande Fraipont? Je ne le pense pas.

» Toutefois le fait suivant semblerait prouver que la » formation des embryons succède à une conjugaison » véritable : Claparède et Lachmann observèrent la » formation de huit embryons dans le corps de *Toko-*

» *phrya pyrum*, résultant de la fusion de deux indi-
» vidus. » Elle ressemble à celle des Ciliés, mais il n'y a pas fusion des noyaux ; les macronoyaux se fragmentent, puis se reconstituent. Les deux protoplasmas se fusionnent.

Une remarque qui a son importance : deux individus en train de se conjuguer sont le plus souvent placés à côté l'un de l'autre dans le même sens, comme si l'on se trouvait en présence d'une bipartition longitudinale (mais bien entendu en sens inverse, les deux animaux se rapprochant au lieu de s'éloigner).

La sexualité existe-t-elle chez les Acinétiens? Il faudrait pour répondre à cette question des recherches précises sur la conjugaison; sur la reproduction de *Tokophrya quadripartita* (Clap. et Lach.), *Acineta tuberosa* (Hertwig, Fraipont), et peut-être *Acineta divisa* (Fraipont), qui produisent à la fois de gros et de petits embryons d'origine différente, dont la signification respective est inconnue; enfin sur *Dendrosoma*, où M. Levick a décrit des ovaires et des spermatozoïdes, que S. Kent n'a pu y retrouver.

Un fait remarquable, correspondant un peu à l'épidémie de conjugaison que signale Maupas dans son étude sur la reproduction chez les Ciliés : j'ai pu observer que les individus d'une même espèce semblent se diviser tous au même moment comme si une épidémie reproductrice se déclarait.

6. — LES OPHRYODENDRON.

Une question toujours controversée est celle du dimor-

phisme des *Ophryodendron*. Quels rapports existent entre les *lagéniformes* et les *proboscidiens?* Et d'abord quelles sont les différences entre eux? Il n'y en a qu'une : c'est la présence ou l'absence de trompe, car, bien que le contour extérieur de ces formes soit ordinairement très différent, Fraipont a observé toutes les formes de transition; j'ai vu plus, j'ai pu observer un individu sans trompe ayant absolument la forme d'un *proboscidien* (comme ceux des fig. 15, 16, 17, planche I Fraipont).

Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer les rapports entre ces deux formes :

1° Celle de Robin qui suppose que les *lagéniformes* sont des parasites; cette hypothèse ne tient pas devant le fait que le bourgeonnement externe des *proboscidiens* donne quelquefois des *lagéniformes* et devant l'existence des formes de transition ;

2° Celle de Koch; il croit que les *lagéniformes* se fixent sur les *proboscidiens*, et se fusionnent avec eux pour donner naissance à des embryons ciliés. Fraipont fait remarquer avec raison que cette hypothèse est insoutenable devant l'observation que chez *Ophryodendron belgicum*, on ne trouve jamais de *lagéniformes* fixés sur les *proboscidiens*. D'autre faits encore, comme celui que les bourgeons que produisent les *proboscidiens* sont plus petits que les *lagéniformes*, renversent cette théorie;

3° Celle de Hincks, admettant un dimorphisme absolu, est controuvée par les formes de transitions;

4° La théorie de Fraipont; il pense que les *proboscidiens* donnent naissance en bourgeonnant, soit à des *proboscidiens*, soit à des *lagéniformes* qui par la suite deviennent *proboscidiens*. Cette hypothèse non plus n'est pas exacte : Hincks et moi avons observé sur les

proboscidiens aussi bien que sur les *lagéniformes* des bourgeons externes; sur tous deux j'ai remarqué des embryons internes. Ces deux formes sont donc aussi adultes l'une que l'autre, ce qui exclut l'hypothèse que les *lagéniformes* ne seraient qu'une phase jeune de *proboscidiens*. De plus, on a observé que le bourgeonnement externe des *proboscidiens* donne soit des *proboscidiens* (Claparède et Lachmann), soit des *lagéniformes* (Fraipont). Ce sont donc deux variétés d'une même espèce, peu différentes en somme, puisque le même *Ophryodendron* passe de l'une à l'autre sans difficulté.

Je crois, en effet, que non seulement un *lagéniforme* peut se transformer en *proboscidien*, mais aussi qu'un *proboscidien* peut se transformer en *lagéniforme*, puisque la preuve de la première transformation n'est fournie que par l'existence des formes de transition qui prouve tout autant pour la seconde. Rien n'empêcherait ces transformations de se produire plusieurs fois: un *lagéniforme* ex-*proboscidien* pouvant en effet redevenir *proboscidien* tout comme les autres *lagéniformes*, et vice-versa. Ces deux variétés représenteraient deux modes de nutrition différents, dépendant du milieu et de l'état des individus.

Systématique.

Ephelota (Podophrya) Benedeni est identique à Ephelota gemmipara, comme le pensent Maupas et Bütschli.

Les différences signalées par Fraipont entre ces deux espèces sont :

1° La couleur : *Ephelota gemmipara* serait d'un jaune ou d'un brun rouge plus vif; or j'ai vu *Ephelota gemmipara* de toutes les teintes : gris brun, jaune vert plus ou moins brun, brun jaunâtre quelquefois noirâtre, jaune gris, etc. Robin aussi affirme que la couleur de cette espèce varie beaucoup.

2° La forme des tentacules préhenseurs, généralement tronqués et même renflés au bout chez *Ephelota Benedeni* et pointus chez *Ephelota gemmipara*. Or, Robin dit : « On peut voir tous les suçoirs subuliformes très » aigus, plus longs que le corps n'est large sur certains » individus, tous à l'état mousse et tronqués sur d'autres » et enfin en partie sous cette forme, en partie avec la » première sur quelques-uns. On peut suivre encore les » mêmes suçoirs larges à la base, effilés, terminés en » pointes aiguës, se rétractant de manière à rendre leur » extrémité libre mousse, comme tronquée et souvent » élargie en bouton ou ventouse, ainsi que cela est con» stant chez les acinètes. Le phénomène inverse s'observe » souvent, c'est-à-dire qu'on voit s'allonger en pointe » effilée les suçoirs à extrémité restée mousse pendant » quelque temps parmi ceux qui rayonnent sous forme » d'alènes aiguës. » L'on ne peut dire que cette observation se rapporte à *Ephelota Benedeni*, car Robin a toujours vu des formes à pédoncule plus petit que celles de Hertwig, donc à fortiori que celles de Fraipont.

3° Le nombre et la grandeur des tentacules : j'ai vu toutes les transitions entre les chiffres de Fraipont et ceux d'Hertwig.

4° Un infléchissement à la partie supérieure du bourgeon, une longueur plus grande de ses cils et l'absence de l'invagination vue par Hertwig. Ce sont là de petits

détails susceptibles d'être appréciés diversement par les auteurs et qui ne peuvent suffire à différencier deux espèces.

5° La longueur du pédoncule. Il atteint, dit Fraipont, jusqu'à 1mm12. Le plus long que j'ai observé mesurait 0mm65, c'est-à-dire plus que celui de la figure 1 (pl. IV) de Fraipont, pourtant très considérable relativement aux dimensions du corps. Hertwig a vu, du reste, un pédicule de 0mm80.

6° La quadrilatéralité du pédoncule. J'ai vu un grand nombre de pédoncules cylindriques, j'en ai vu beaucoup aussi qui étaient quadragones, mais, à part ce caractère, les animalcules étaient absolument semblables.

Il faudrait alors mettre dans une espèce tous les individus à pédoncule quadrilatéral, et dans une autre tous ceux où il est cylindrique, si l'on admettait que ce caractère pût servir à différencier les deux espèces; mais Fraipont confesse que, dans son espèce, le pédoncule est quelquefois cylindrique. De plus la quadrilatéralité peut se montrer sur toute la longueur du pédicule ou seulement sur une très petite partie. Ce caractère est donc très variable. Il n'est pas du reste unique : j'ai observé que le pédoncule de *Tokophrya Lyngbyi* est tantôt polygonal, tantôt quadragone, tantôt cylindrique.

J'ai au contraire des preuves que ces deux espèces sont identiques : j'ai vu sur un grand nombre d'individus à pédoncule quadragone les replis libres de la cuticule allant de la partie antérieure du corps vers le pédoncule, qu'Hertwig décrit et dont Fraipont ne parle pas. J'ai observé et dessiné des individus dont le contour et les dimensions étaient absolument semblables, trait pour trait, à tous ceux que l'on voit dans les dessins

d'Hertwig, sauf pour leur pédicule quadragone. Il faut évidemment admettre qu'*Ephelota gemmipara* est très polymorphe, comme le montrent du reste mes figures 5 et 16 qui représentent toutes deux cette forme.

Une diagnose nouvelle de *Ephelota gemmipara* (fig. 5, 16) s'impose donc : « *Corps contractile, très polymorphe, en forme de coupe, subquadrangulaire ou subpyriforme, plus large antérieurement et se rétrécissant jusqu'à sa jonction avec le pédicule qui y pénètre en formant un dôme.* 15 *à* 40 *tentacules préhenseurs plus ou moins aigus et effilés, quelquefois renflés, disposés en couronne sur toute la partie antérieure du corps, atteignant jusque 2 fois le diamètre du corps; 4 à 10 tentacules suceurs courts subcentraux mesurant* 1/3 *du diamètre du corps, les tentacules pouvant tous être retirés à l'intérieur du corps et présentant des prolongements internes par l'acide chromique. Pédoncule ayant 4 à 15 fois la longueur du corps, étroit à son point d'attache et s'élargissant jusqu'au corps, rempli d'une substance solide, à paroi formée de 2 couches (une interne molle, une externe dure), quelquefois quadrangulaire sur une étendue plus ou moins grande. Vésicules contractiles placées irrégulièrement, au nombre de 2 à 8; noyau en fer à cheval, avec des prolongements dans le protoplasme. Se reproduisant par des bourgeons externes antérieurs, mis en liberté sous forme d'embryons hypotriches, qui, après avoir erré, se fixent (quelquefois sur un pédicule abandonné) et se transforment directement en la forme adulte. Cuticule, pédoncule, tentacules perlés (ces derniers en spirale); protoplasme jaune, vert, gris, brun, rougeâtre, etc. Largeur du corps :* $0^{mm},03$ *à* $0^{mm}20$; *hauteur :* $0^{mm}05$ *à*

$0^{mm}14$. *Longueur du pédicule* : $0^{mm}30$ *à* $1^{mm}12$; *largeur maximum :* $0^{mm}02$ *à* $0^{mm}08$. *Longueur des tentacules suceurs :* $0^{mm}01$ à $0^{mm}03$; *largeur* : $0^{mm}003$. *Longueur des tentacules préhensiles :* $0^{mm}04$ *à* $0^{mm}07$; *largeur* $0^{mm}002$.

Habitat : mer, cosmopolite, sur les supports les plus divers.

J'ai cru nécessaire de créer deux genres nouveaux dans la famille des *Podophryna* (Bütschli) : ce sont *Hallezia* et *Dendrophrya*.

Le genre Hallezia comprend des *animaux solitaires pourvus d'une cuticule perlée, sans coque, allongés, fixés par un petit bourgeon adhésif formé par une petite bosse du corps, sans différenciation aucune, placée à une extrémité du corps; les tentacules tous suceurs, dispersés ou en faisceaux, tubuleux, perlés et capités, placés à l'extrémité opposée.*

Habitat : eau douce et eau de mer.

Ce genre, comme je l'ai montré, est une transition très intéressante entre *Trichophrya*, *Tokophrya* et *Podophrya*.

Il comprend Hallezia multitentaculata (fig. 3, 9, 10) : *Corps allongé et cylindrique, trois fois aussi long que large; bourgeon en forme de cône dont la base est vers le corps de l'animal et dont le sommet un peu tronqué est seul adhésif;* 125 *tentacules suceurs disposés irrégulièrement sur l'extrémité opposée, nettement cylindriques, tubuleux, perlés, capités, quelquefois recourbés; vésicule contractile non observée; noyau très long* (2/3 *de la longueur du corps*), *un peu sinueux, visible après l'action des réactifs seulement; cuticule perlée.*

Longueur du corps $0^{mm}304$, *largeur* $0^{mm}12$; *longueur du noyau* $0^{mm}20$, *largeur* $0^{mm}02$; *longueur des tentacules* $0^{mm}056$, *largeur* $0^{mm}001$; *largeur et longueur de la tête des tentacules* $0^{mm}002$; *largeur de la cuticule sur le tentacule* $0^{mm}0003$; *diamètre d'une perle* $0^{mm}00005$ à $0^{mm}0005$.

Habitat : Pas-de-Calais, sur *Leucosolenia (Grantia).*

Le seul exemplaire que j'ai pu voir de cette espèce si intéressante m'a été remis par M. le professeur Hallez qui l'avait trouvé en dilacérant une *Grantia;* je prie M. Hallez de me permettre de lui dédier le genre que grâce à lui j'ai pu créer, en reconnaissance d'une hospitalité et d'une bienveillance dont j'ai plaisir à le remercier.

Je placerai dans le même genre, sous le nom de HALLEZIA BUCKEI, la *Podophrya Buckei* découverte par E. Bucke et ainsi nommée par S. Kent qui en donne la diagnose suivante : *Corps allongé, étroit, subcylindrique, portant deux faisceaux antéro-latéraux de tentacules distinctement capités. Pas de pédoncule; animalcule fixé à sa base par un simple disque adhésif contracté; vésicule contractile antérieure; noyau subcentral; dimensions non indiquées.*

Habitat : eau douce.

S. Kent ajoutait qu'à cause du mode de fixation et de l'absence de pédoncule, il était désirable de créer un nouveau genre.

De même, *Pod. compressa* Nutting et *Pod. Brachypoda* Stokes, doivent s'appeler *Hallezia compressa* et *Hallezia brachypoda*.

J'ai créé également le genre Dendrophrya qui comprend les Acinétiens à pédoncule ramifié. Jusqu'ici on ne connaissait dans ce groupe que deux colonies au plus : *Dendrosoma radians*, qui, fixée sur un stolon, s'accroît par division cellulaire, les nouvelles cellules restant attachées à la colonie et formant un seul corps continu, pluricellulaire, dépourvu de pédoncule, et *Ophryodendron multicapitatum* qui est peut-être également pluricellulaire. Chez *Dendrosoma*, le protoplasme est ramifié, chez *Dendrophrya* c'est le pédoncule qui est branché, comme chez les Vorticelles. Ici les zoïdes sont séparés, là ils sont fusionnés. D'après Bütschli, *Dendrosoma* serait monocellulaire; il n'y aurait donc aucune colonie d'Acinétiens autre que *Dendrophrya*.

Une seule espèce dans le genre *Dendrophrya*, présentant deux variétés.

Dendrophrya gemmipara var. brevipes (fig. 28) : *Corps de forme variable, globuleux ou subpyriforme, plus large antérieurement, ayant souvent la forme d'un triangle dont les trois angles seraient tronqués, le pédoncule s'insérant dans l'un deux. Tentacules préhenseurs effilés, disposés en couronne autour du corps, au nombre de quinze à trente, pouvant atteindre en longueur au moins le diamètre du corps; tentacules suceurs capités mesurant 1/5 à 1/10 du diamètre de celui-ci; les tentacules pouvant tous être retirés à l'intérieur du corps et présentant tous des prolongements internes par l'acide chromique. Pédicule toujours cylindrique, formé de deux couches, atteignant en longueur au plus la moitié du diamètre du corps, creux, pénétrant un peu dans le corps comme le pédoncule* d'Ephelota gemmipara.

Deux ou plusieurs vésicules contractiles; noyau ramifié ou en fer à cheval. Reproduction par bourgeons externes formés à la partie antérieure, le protoplasme maternel développant d'abord une sorte de fer à cheval formant le squelette du bourgeon, dont les deux branches plongent dans le corps de l'individu même; le protoplasme se disposant ensuite derrière ce squelette pour former une coupe hémisphérique creuse que ce squelette limite, et dont la cavité se remplit peu à peu de protoplasme plus clair, jusqu'à ne laisser quelquefois qu'un sillon très profond où prennent naissance les cils; puis l'embryon se détache, erre, et se fixe (quelquefois sur un pédicule abandonné), en donnant naissance soit à des longipes, *soit à des* brevipes. *Cuticule, tentacules et pédoncule perlés, ces derniers en spirale; protoplasme gris plus ou moins brun. Largeur du corps :* $0^{mm}09$ *à* $0^{mm}13$*; hauteur:* $0^{mm}07$ *à* $0^{mm}12$. *Longueur du pédicule :* $0^{mm}04$ *à* $0^{mm}05$ (brevipes) $0^{mm}20$ *à* $0^{mm}65$ (longipes)*; largeur :* $0^{mm}015$ *à* $0^{mm}05$. *Longueur des tentacules suceurs:* $0^{mm}03$*; largeur :* $0^{mm},001$ à $0^{mm}003$. *Longueur des tentacules préhenseurs :* $0^{mm}04$ *à* $0^{mm}07$; *largeur :* $0^{mm}001$ *à* $0^{mm}002$.

Habitat : Pas-de- Calais, sur *Halecium Beanii.*

Dendrophrya gemmipara var. longipes (fig. 21) : la même diagnose, sauf : *Pédoncule atteignant jusque 15 fois la longueur du corps, quadragone ou cylindrique, augmentant considérablement de largeur vers le corps. Se reproduisant 1° par embryons ciliés en tout semblables à ceux de la* var. brevipes; *2° par bourgeons tentaculés formés en avant et surtout sur le côté du corps, ovales, plus grands que les premiers, souvent plus grands que*

le corps maternel, la couleur de leur protoplasme étant absolument la même que celle du protoplasme du parent (alors que celle des bourgeons ciliés est plus claire); pas de cils, mais des tentacules minces, se développant peu à peu, pourvus de prolongements internes; le pédoncule se formant graduellement et se raccordant au pédoncule maternel, qui, à cet endroit, se troue pour laisser une communication libre entre les deux pédicules; le nouvel individu appartenant toujours à la var. brevipes, *et par conséquent ne se ramifiant jamais.*

Ce mode de division établit une transition remarquable entre la fissiparité et le bourgeonnement : c'est une fissiparité en ce sens que le volume du jeune individu est souvent égal à celui de la mère, qu'il n'a pas d'ontogénèse, qu'il revêt immédiatement la forme adulte; c'est un bourgeonnement parce que le corps maternel ne se fend pas en deux parties comme dans une vraie fissiparité, mais pousse un mamelon qui grandit, puis se rétrécit à la base pour se détacher peu à peu : bourgeonnement pour la forme externe, scissiparité pour l'ontogénèse.

Le cercle de contact du pédicule secondaire et du pédicule primaire rappelle beaucoup, comme aspect, les ponctuations aréolées des végétaux (fig. 26).

Je pense que la description faite par Robin de bourgeons d'*Ephelota gemmipara* se développant complètement sur le corps maternel et possédant non des cils, mais des tentacules, provient de ce qu'il n'a pas vu *Ephelota*, mais *Dendrophrya gemmipara*. Un fait confirme cette idée, c'est qu'il n'a jamais vu semblable bourgeon se détacher. De plus il désigne comme bourgeon détaché et déjà fixé par un court pédoncule, une forme n'étant, à mon avis, qu'une *Dendrophrya brevipes*.

TOKOPHRYA FRANCOTTEI (fig. 12, 13) : *Corps assez régulièrement sphérique; 15 tentacules environ, à la fois préhenseurs et suceurs, rétractiles; pédoncule très mince, creux, sinueux ou rectiligne, cylindrique ou s'amincissant très peu; cuticule mince, perlée comme les tentacules et le pédicule; protoplasme jaune vert, plus pâle au bord; noyau ovale ou sphérique. Une vésicule pulsatile. Diamètre du corps* $0^{mm}04$ *à* $0^{mm}06$, *longueur du pédicule* $0^{mm}10$ *à* $0^{mm}23$, *largeur* $0^{mm}005$, *longueur du noyau* $0^{mm}015$, *largeur du noyau* $0^{mm}008$, *épaisseur de la cuticule sur le corps* $0^{mm}0005$, *épaisseur sur le pédoncule* $0^{mm}001$.

Habitat : Pas-de-Calais, sur *Sertularia* et *Ceramium rubrum*.

Je suis heureux de pouvoir dédier cette espèce à M. Francotte, que j'ai l'honneur d'avoir comme professeur et comme guide affectueux depuis quatre ans.

ACINETA JORISI (fig. 17, 18, 20, 24, 25). *Corps sphérique, rarement aplati; pédicule cylindrique rectiligne ou sinueux, quelquefois coudé; coque en forme de coupe, d'une seule venue avec le pédicule dont elle est une expansion, s'étalant à la partie supérieure en un rebord circulaire; le corps pouvant ressortir de plus des 2/3 de la coque, y être entièrement contenu, ou présenter une forme intermédiaire. Tentacules à la fois suceurs et préhenseurs, rétractiles, rectilignes, en nombre variable; cuticule interne symétrique de la coque, mais pourvue généralement en son centre d'une élevûre. Noyau rond ou ovale, au centre du corps ou postérieurement; cuticule, coque, tentacules, pédoncule perlés; une vacuole pulsatile; protoplasme vert, rarement incolore, Reproduction par bourgeons externes avec parti-*

cipation du noyau. Longueur du pédicule $0^{mm}08$ *à* $0^{mm}30$ (*ordinairement* $0^{mm}20$), *largeur* $0^{mm}003$ *à* $0^{mm}008$ (*ordinairement* $0^{mm}005$), *largeur de la coque* $0^{mm}04$ *à* $0^{mm}12$ (*ordinairement* $0^{mm}05$ *ou* $0^{mm}06$), *hauteur* $0^{mm}02$ *à* $0^{mm}07$ (*ordinairement* $0^{mm}035$ *ou* $0^{mm}04$), *diamètre du corps* $0^{mm}03$ *à* $0^{mm}08$ (*ordinairement* $0^{mm}06$ *ou* $0^{mm}07$), *longueur du noyau* $0^{mm}02$, *largeur* $0^{mm}015$, *longueur de la vacuole* $0^{mm}02$, *largeur* $0^{mm}01$.

Habitat : Pas-de-Calais, sur *Vesicularia* et *Sertularia*.

Je donne à cette espèce le nom de mon camarade et ami Hermann Joris, en souvenir de notre amitié et en témoignage de dévouement cordial.

Position systématique.

On a signalé, comme alliés aux Acinétiens, trois groupes d'animaux : les Hydroïdes, les Ciliés et les Sarcodaires (Héliozoaires et Radiolaires surtout).

Les ressemblances entre Hydroïdes et Acinétiens me semblent purement accidentelles; elles ont trait seulement à la forme de la coque. S. Kent compare *Metacineta mystacina* à *Campanulina repens* et à *Cuspidella costata; Ophryodendron*, *Acinetopsis*, *Urnula* à *Plumularia setacea*, *Aglaophenia pluma*, *Ophiodes mirabilis* ; il trouve les Tentaculifères très semblables aux dactylozoïdes découverts par Moseley et admet que *Dendrosoma* soit la transition entre les deux groupes.

Les analogies des Suceurs avec les Ciliés, au contraire, sont des plus importantes; examinons-les une à une :

1° La structure du protoplasme et celle du noyau, les

phénomènes nucléaires de division et de conjugaison sont absolument semblables dans les deux groupes. On trouve en effet chez les Acinétiens la couche alvéolaire superficielle, la structure réticulée du protoplasme et du noyau, les granules de chromatine, la phase spirem dans la division du macronoyau, les courants protoplasmiques, la fragmentation du macronoyau et sa reconstitution après la conjugaison comme chez les Ciliés.

Mais il importe de remarquer que ces phénomènes n'ont pas été observés, à beaucoup près, chez toutes les familles ni même chez tous les genres, a fortiori chez toutes les espèces d'Acinétiens : ainsi la présence du micronoyau n'est démontrée que chez huit espèces (1). Plate l'a cherché en vain sur *Stylocometes* et *Dendrocometes,* Schewiakoff sur *Trichophrya cordiformis.* On ne connaît rien de la structure ni de la division du micronoyau des Acinétiens.

De plus, beaucoup de ces phénomènes (couche alvéolaire, structure réticulée, granules de chromatine, conjugaison) se présentent aussi chez les Sarcodaires, comme nous le montrerons plus loin.

2° La ciliation des embryons. On peut objecter à ce caractère qu'il est beaucoup trop répandu pour avoir une portée phylogénétique : toutes les larves sont ciliées; il en est de même des spores des végétaux. Du reste, cette loi qui affirme dans l'ontogénie la répétition rapide de la phylogénie, est-elle vraie pour les Protozoaires? Il est au moins permis d'en douter. Remarquons cependant

(1) *Tok. limbata* (Maupas, Möbius), *Ac. foetida* (Maupas), *Pod. fixa* Maupas), *Ac. papillifera* (Keppen), *Metac. mystacina* (Keppen et Dangeard), *Tok. cothurnata* (Keppen), *Tok. Carchesii* (Keppen), *Tok. cyclopum* (Schewiakoff, Maupas). Peut-être *Ac. Jolyi* (Maupas) et *Eph. gemmipara* (Maupas).



que la disposition des cils des embryons, leurs rangées d'implantation et leurs divers caractères les rapprochent beaucoup de ceux des Péritriches.

3° Les types de transition, à la fois ciliés et tentaculés : les *Sphaerophrya* et les *Podophrya*, à l'état adulte, peuvent reprendre leurs cils pour recommencer une vie vagabonde. — *Hypocoma* présente à la fois des cils et un tentacule. Bütschli pense que ce type est très primitif. Je croirais au contraire qu'il a perdu ses tentacules, sauf un seul, comme les *lagéniformes* des *Ophryodendron*, chez qui probablement il n'est plus que fixateur (le pédicule des auteurs). En effet, la forme du corps et celle du noyau, l'aspect et la position du tentacule, le fait que plus de la moitié en est interne, sont autant de points de ressemblance entre *Hypocoma* et un *lagéniforme* d'*Ophryodendron belgicum*, par exemple. Or, on ne dira certes pas que cette forme soit simple et primitive. *Hypocoma* du reste est hypotriche et non péritriche comme les embryons des autres Acinétiens. De plus, un seul tentacule suffit à *Hypocoma;* il ne se nourrit que des colonies fixées de *Zoothammium* et n'a par conséquent pas à offrir une grande surface de capture comme les autres Suceurs : ceux-ci doivent accrocher au passage les Ciliés vagabonds. On s'explique donc la diminution du nombre des tentacules. D'autre part, *Hypocoma* est cilié pour pouvoir, quand il a épuisé une colonie de *Zoothammium,* se transporter sur une autre. Je ne crois donc pas qu'on puisse voir dans ce type une transition : c'est au contraire une adaptation à des conditions spéciales. — *Suctorella ciliata* décrite par Frenzel est un Infusoire d'eau douce, à tentacules capités, tubuleux ; il possède une ouverture triangulaire ciliée, pouvant

s'ouvrir et se fermer, mais qui n'a aucune fonction nutritive; sa signification est du reste inconnue; on n'y a pas vu d'embryon. On ne peut en tout cas la considérer comme l'homologue de la bouche des Ciliés, puisque ses fonctions n'ont rien de commun avec la nutrition. — *Peitiadia mirabilis* du même auteur est tout aussi énigmatique : une cuticule ciliée et striée, 2 tentacules capités, mode de nutrition inobservé, c'est tout ce qu'en dit Frenzel. — *Mesodinium pulex* Stein (= *Halteria pulex*, Cl. et L. = *Tenuicollis*, Fresenius = *Acarella Siro*, Cohn) a d'après Mereschkowsky des cils et 4 tentacules. Maupas a montré que ces tentacules, simplement fixateurs (personne ne les ayant jamais vu servir à la nutrition), sont analogues aux cils et aux cirres, qui souvent servent également à la fixation (*Cyclidium glaucoma*, *Oxytrichines, Euplotines*). — *Actinobolus radians*, Stein et d'autres Ciliés ont à la fois des cils et des tentacules. Mais on n'a jamais vu ceux-ci servir à la nutrition. Ils sont probablement fixateurs. En tous cas une étude préalable de leurs fonctions s'impose avant de tirer aucune conclusion de leur existence.

4° La présence d'une cavité chez l'embryon de *Ephelota gemmipara* et de *Tokophrya Trold*, et d'un pli chez celui de *Dendrocometes* qui seraient un vestige du cytostome des ciliés. Cette interprétation est très problématique; j'y crois d'autant moins que j'ai observé chez l'embryon de *Dendrophrya gemmipara*, non pas une invagination, mais toute une vaste cavité; à un certain moment, il représente une demi-sphère creuse, à paroi mince, que l'on ne rapportera certes pas au cytostome.

5° La naissance successive des tentacules, apparaissant l'un après l'autre chez quelques espèces, dénotant

ainsi leur apparition graduelle dans la phylogénie. Cette preuve, si même on admettait pour les Protozoaires la loi biogénétique, sur laquelle elle repose, tomberait encore devant le fait que chez d'autres Acinétiens l'apparition des tentacules est simultanée.

6° L'homologie entre le tentacule d'*Hypocoma* et un prolongement fin, contractile, proboscidiforme de la bouche, comme chez les *Enchelines*, par exemple (Bütschli). L'homologie peut exister, mais elle est assez lointaine : je ne vois pas une grande ressemblance entre la bouche des *Enchelines* mobile, plastique, et un tentacule rigide d'acinétien à canal droit, cuticulaire, rétractile et extensible, muni d'un long prolongement interne et perforant si aisément la cuticule des Infusoires.

En somme, un seul caractère très important il est vrai, relie les Acinétiens aux Ciliés : la structure du noyau et tous les phénomènes qui s'y accomplissent (division, conjugaison).

Il en est tout autrement des relations entre Sarcodaires et Suceurs :

1° L'homologie des tentacules et des pseudopodes (Maupas). Si nous passons graduellement des Rhizopodes les plus simples aux Acinétiens, nous verrons les transitions se marquer et les affinités s'accentuer. Chez les *Foraminifères*, les pseudopodes, expansions directes de la surface du corps sur laquelle ils naissent en un point quelconque, formés de sarcode amorphe, non différencié, s'anastomosent, se ramifient, se fusionnent, se séparent, se meuvent en tous sens, et varient de forme constamment. Chez les *Héliozoaires* et les *Radiolaires,* ils naissent en des points du corps déterminés et symétriques, ils sont rectilignes, rigides, sans anasto-

moses ni ramifications; ils se composent d'une cuticule, d'une couche corticale et d'une baguette axillaire en sarcode hyalin, sans granules, allant jusqu'au centre; ils se meuvent perpendiculairement à la surface du corps. Pour les *Acinétiens*, nous n'avons rien à changer à la description précédente : la baguette axillaire est plus molle, elle est contenue dans un canal, elle arrive jusqu'à l'extérieur : ce sont les seules modifications survenues.

On voit combien plus nette est la filiation indiquée par Maupas entre les tentacules et les pseudopodes que celle de Bütschli entre les tentacules et la bouche des *Enchelines*.

Mais ce n'est pas tout : de même que très souvent les pseudopodes paralysent et tuent immédiatement les Infusoires dès qu'ils les touchent, de même fréquemment (mais pas toujours) les tentacules exercent sur leur proie une action foudroyante en quelque sorte.

Des varicosités existent quelquefois sur les tentacules, comme sur les pseudopodes.

Le double courant centripète et centrifuge qui expliquerait l'absorption chez les Acinétiens (d'après les observations de Maupas, confirmées par Plate et surtout par Dangeard, dont les preuves me paraissent irréfutables) correspond très exactement au double courant des pseudopodes.

Plate signale chez *Stylocometes,* dans le prolongement des bras, des baguettes, servant de squelette au corps, homologues de celles des Radiolaires.

Eismond a observé l'embryogénèse des tentacules chez *Dendrocometes :* il les a vu naître comme de petites bosses au sommet des bras; puis une invagination s'est produite à l'extrémité, et est devenue un canal; celui-ci

a été rejoindre la baguette axillaire qui se trouvait dans le bras. N'est-ce pas évidemment ainsi que les choses ont dû se passer dans la phylogénèse? La baguette axillaire a été mise en communication avec l'extérieur par une invagination, et ses parois se sont épaissies en tube, tandis que sa partie centrale au contraire devenait plus fluide pour pouvoir être projetée à l'intérieur de la proie (courant centrifuge).

Dangeard a vu que *Trichophrya angulata* absorbe sa nourriture sans se servir de ses tentacules; il la fait pénétrer directement dans son corps dépourvu de membrane, comme les sarcodaires.

Tokophrya Trold et probablement *Tokophrya coronata* saisissent leur proie et l'engloutissent tout entière, en une fois, sans la sucer, à la manière des Sarcodaires.

Enfin Maupas a vu une ressemblance frappante entre la capture et l'absorption d'une *Arcella* par une *Lieberkühnia* et celle des *Colpoda* par *Sphærophrya magna*.

On voit combien tous ces témoignages concordent et concourent à l'assimilation des pseudopodes aux tentacules.

2° Les mouvements amœboïdes des embryons et des adultes d'*Ophryodendron variabile* et d'*Amœbophrya Stycholonchæ*.

Cocks a vu aussi des embryons gélatineux, rudimentaires, amœboïdes, pourvus de prolongements pseudopodaires, se transformer en Acinétiens adultes.

3° Les pseudopodes des Sarcodaires sont perlés en spirale, leur cuticule est perlée le plus souvent, d'après ce que j'ai observé sur des Sarcodaires d'eau douce, tandis que je ne connais qu'un seul Cilié perlé, c'est un Vorticellien; encore son pédicule ne l'est-il pas. Ce

caractère a, me semble-t-il, une grande importance.

4° La confusion constante faite entre des Acinétiens et des Sarcodaires et que nos classificateurs actuels ne peuvent même pas éviter : ainsi *Tok. coronata* est peut-être un Radiolaire voisin d'*Actinolophus pedunculatus* (S. Kent); *Tok. Trold* ressemble absolument à *Actinosphœrium Eichhorni* (S. Kent); *Sphœrophrya pusilla* semble être un *Acanthocystis* (Bütschli); *Acineta stellata* et *Acineta lappacea* seraient *Hedriocystis pellucida* (Bütschli).

Tous ces faits éloignent les Acinétiens des Ciliés; on peut encore y ajouter que leur pédicule n'est pas du tout l'homologue du pédicule, même acontractile, des Vorticelliens : celui-ci, jamais carré ni polygonal, quelquefois dichotome, se compose aussi d'une substance externe et d'une substance interne, mais celle-ci n'est pas une gelée, celle-là n'est pas la continuation de la cuticule, comme chez les Acinétiens.

Au contraire la coque siliceuse, les sphères huileuses et les granules pigmentaires du protoplasme, le canal de la vacuole, la gélatine de la coque et du pédoncule qui entoure le corps tout entier chez *Ac. gelatinosa*, *Tok. limbata*, *Met. mystacina*, la rareté de la conjugaison et de la scissiparité transversale, la copulation de trois animalcules, la scissiparité longitudinale, la reproduction par embryons internes et par gemmes externes, la rétraction du protoplasme après la sécrétion de la coque, le vide qui en résulte, la présence d'une cuticule interne, le mode de formation du kyste et l'activité perdurante de la partie non encore enkystée, la conjugaison coque contre coque (*Ac. livadiana, Arcella*), la scissiparité coque contre coque (*Ac. livadiana*, *Arcella*), la présence

simultanée de plusieurs modes de reproduction différents chez la même espèce, la lenteur relative des mouvements et la rigidité générale, tout cela rapproche étroitement les Acinétiens des Sarcodaires.

Ceux-ci comme ceux-là ont une cuticule, un endoplasme, un ectoplasme, un noyau muni d'une membrane, une couche alvéolaire superficielle, un protoplasme et un noyau réticulé avec des granules de chromatine aux intersections. Les uns comme les autres se conjuguent.

Restent les phénomènes nucléaires que nous avons vus si semblables chez les Acinétiens et les Ciliés. Mais ils sont si peu connus chez les Radiolaires, que nous ne pouvons dire s'ils constituent une barrière infranchissable entre ceux-ci et les Suceurs. Tout nous porte à croire cependant qu'il n'en est rien; ainsi des granules plus colorables (micronoyaux?) sont signalés dans le noyau des Radiolaires. Ces micronoyaux peuvent augmenter considérablement et prendre la forme rubanée et ramifiée si caractéristique du noyau d'*Ephelota gemmipara*.

En somme, les plus grandes affinités semblent unir les Sarcodaires aux Acinétiens. Mais les phénomènes nucléaires rattachent ceux-ci aux Ciliés. La conclusion inévitable serait que les Acinétiens dériveraient des Radiolaires et qu'ils auraient donné naissance aux Ciliés. La première transition serait marquée par des formes comme *Tokophrya Trold* et *Tokophrya coronata;* la seconde peut-être par *Rhyncheta*, dont le tentacule unique pourrait devenir analogue au prolongement buccal des *Enchelines*.

Mais il vaut mieux nous abstenir d'inventer des hypothèses et de tracer des tableaux généalogiques.

Éclaircissons la structure et les fonctions des organes tentaculiformes des Ciliés, étudions le mécanisme de la succion chez tous les genres d'Acinétiens, observons leurs phénomènes nucléaires et ceux des Radiolaires, comparons les cils des Tentaculifères et ceux des Ciliés, relions entre elles les diverses formes des Suceurs, recherchons l'embryogénèse des tentacules dans toutes les espèces, et alors seulement, quand toutes ces questions seront résolues, nous pourrons discuter des hypothèses, qui, jusque là, ne seront que de vaines conjectures, sans portée scientifique.

BIBLIOGRAPHIE

ALDER. *An account of three new spec. of animalcules* (Ann. Mag. Nat. Hist, 1851, t. 7, 2e série).

ARCHER. *Acineta* (Quart. Journ. Mic. Sc., 1873, t. 13, nouv. série).

BADCOCK. *Notes on Acinetina* (Journ. of the roy. mic. Soc., 1880, t. 3).

BAKER. *The microscope.* 2 vol. London, 1743-53.

— *Beyträge zum Gebrauch d. microscopii.* Augsbourg, 1754.

BALBIANI. *Les Acinétiens* (Journ. micr. Paris, 1887-88).

— *Recherches sur les phénomènes sexuels des Infusoires* (Journ. de la physiol., 1861, t. 4).

— *Évolution des microorganismes parasites* (C. R. de l'Ac. des sc. Paris, 1860, t. 51, p. 319).

BUCK. *Ueber die ungestielte Varietät der* Pod. fixa (Ber. Seck. Ges. Frankf., 1884).

BUCKE. *Die Acineten im Aquarium* (Zool. Garten, 1875, t. 16).

BÜTSCHLI. *Studien über die erste Entwickelungsvorgänge der Eizelle* (Abhandl. d. Senckenb. nat. Ges. Frankf. a M., 1876, t. 10). (Note prélim : Z. f. wiss. Zool., 1875, t. 25).

— *Ueber die Entstehung des Schwärmsprösslings der* Pod. quadrip. (Jen. Z. f. Medic. und Naturw, 1876, t. 10).

— *Ueber* Dendrocometes paradoxus (Z. f. wis. Zool., 1877, t. 28).

— *Protozoa* in Bronn's *Klassen u. Ordnungen des Thier-Reichs*, p. 1842 à 1945, t. 3).

— *Weitere Mitth. über die Structur des Protoplasmas* (Biol. Centrablatt, 1890, t. 10. — Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg, 1891, t. 4).

CARTER. *Notes and corrections on the organisation of infusoria* (Ann. Mag. Nat. Hist., 1861, t. 8, 3e série).

— *On the fresh and saltwater Rhizopoda of England and India* (Ann. Mag. N. Hist., 1865, t. 15, 3e série).

CAVOLINI. *Memorie p. serv. alla storia de Polipi marini*. Naples, 1785 (Trad. all. Nüremberg, 1813).

CIENKOWSKY. *Mélanges biologiques* tirés du *Bull. Ac. St-Pétersb.*, 1855, t. 2.

— *Bemerkungen über Steins Acinetenlehre* (Bull. phys. math. Ac. St-Pétersb., 1855, t. 13. — Quart. journ. micr. sc., 1855, t. 5).

— *Ueber Cystenbildung bei Infusorien* (Z. f. w. Zool., 1855, t. 6).

CLAPARÈDE et LACHMANN. *Études sur les Infusoires*. Genève, 1855, 2 vol. (Cf. Ann. de l'Institut nat. genevois, 1859-60).

COCKS. In Science Gossip, 1880, t. 16 (Cf. J. roy. Mic. soc., 1880, p. 470 et 665).

COHN. *Beiträge zur Entwickelungsgesch. der Infusorien* (Z. f. w. Zool., 1851, t. 3 et 1853, t. 4).

DADAY. *Eine Acinete aus dem Golf von Neapel* (Termész. Füzetek, 1888, t. 11).

DANGEARD. *Les Acinètes* (Le botaniste, 1890, t. 2).

DE FROMENTEL. *Études sur les Microzoaires*. Paris, 1876.

DUJARDIN. *Histoire naturelle des zoophytes infusoires*. Paris, 1841.

EBERHARD. In Zeitschr. f. wiss. Zool. t. 18, p. 120.

EHRENBERG. *Die Infusionsthierchen*, Leipzig, 1838.

— In Monatsberichte der Ak. der Wiss. zu Berlin, 11 déc. 1837.

— *Diagnosen von 274 neuen Infusorien* (Mon. ber. Ak. Berl., 1840, p. 197).

EICHWALD. *Beiträge zur Infusorienkunde Russlands* (Bull. soc. naturalistes. Moscou, 1844, t. 17; 1847, t. 20).

EISMOND. *Zur Frage über den Saugmechanismus bei Suctorien* (Z. Anzeiger, 1890, t. 13).

— *Ueber die Entstehung der Saugröhren bei* Dendrocometes paradoxus (Z. Anz., 1891, t. 14).

ENGELMANN. *Ueber Fortpflanzung von* Epistylis (Z. f. w. Zool., 1860, t. 10).

— *Ueber Entwickelung und Fortpflanzung von Infusorien* (Morpholog. Jahrbuch, 1876, t. 1, p. 573).

— *Zur Naturgeschischte der Infusorien* (Zeitschr. f. wiss. Zool, t. 11).

Engelmann. *Ueber Gasentwickclung im Protoplasma lebender Protozoen* (Zool. Anz., 1878, t. 1).
— *Zur physiologie der contr. Vac. der Infusionsthiere* (Zool. Anz., 1878, t. 1).
Entz. *Die infusorienfauna der Salzseen zu Thorda u. Szamosfalva* (Jahrb. der 18. Wanderversamml. ungar. Aertzte und Naturf. 1876) (en hongrois).
— *Gasentwickelung im Protop. der Protoz.* (Z. Anz., 1878, t. 1).
— *Ueber einige Infusorien des Salzteiches zu Szamosfalva* (Természetrazii Füzetek, 1879, t. 3).
— *Ueber Infusorien des Golfes von Neapel* (Mitth. Zool. Stat. Neapel, 1884, t. 5).
— *Studien über Protisten*, t. 1. Budapest, 1888.
Forel. *Les microorganismes pélagiques des lacs de la région subalpine* (Revue Sc. Paris, 1887, t. 39. — Bull. Soc. Vaud, Lausanne, 1888, t. 23).
Fraipont. *Recherches sur les Acinétiniens de la côte d'Ostende* (Bull. Ac. Belgique, 2e série, 1877, t. 44, no 12; 1878, t. 45, nos 3 et 4).
Franzé. *Beiträge zur Morphol. des* Scenedesmus (Termész. Füzetek, 1892, t. 15).
Frenzel. *Ueber einige Protozoen Argentiniens* (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1891, t. 53).
Gourret et Roeser. *Les protoz. du Vieux Port de Marseille* (Arch. zool. exp., 1886, t. 4, 2e série, t. 6. 2e série).
— *Contrib. à l'étude des protoz. de la Corse* (Arch. Biol., 1888, t. 8).
Grenfell. *Temporary encystment among infusoria* (Science gossip., 1886. — Cf. J. roy. mic. soc., 1886).
Grimm. *La mer Caspienne et sa faune* (en russe) 1re partie, St-Pétersbourg, 1876.
Grüber. *Kleine Beiträge zur Kentniss der Protozœn* (Ber. üb. Verhandl. d. naturf. Ges. Freiburg, 1879, t. 7).
— *Ueber Kern u. Kerntheilung bei den Protozœn* (Z. f. w. Zool., 1884, t. 40).
— *Die Protozoen des Hafens von Genua* (Nov. Act. Acad. C. L. C. N. Cur., 1884, t. 46).

GRÜBER. *Enumerazione dei protozoi raccolti n. porto di Genova* (Res ligusticœ, n° 4. — Ann. d. Mus. civico di stor. nat. di Genova, 1888, t. 5).

HOECKEL. *Generelle Morphologie.*

HALLER, *Beiträge zur Kentniss der* Lœmodipodes filiformes (Z. f. wiss. Zool., 1878, t. 33).

HARTOG. *On an undescribed Acinetan* (Proceedings of the Manchester lit. and phil. Society, 1880, t. 19).

HERTWIG. *Ueber* Podophrya gemmipara (Morphol. Jahrbuch, 1875, t. 1).

HINCKS. *On the Protozoon* Ophr. abietinum (Quart. Journ. Mic. Sc., 1873, t. 13, nouv. série).

HOFER. *Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Kerns auf das Protoplasma* (Jena. Zeit. Naturw. 1889, t. 24).

HUXLEY. *Anatomie des invertébrés.*

IMHOF. *Studien zur Kentniss der pelagischen Fauna der Schweizerseen* (Z. Anz., 1883, t. 6). (Note préliminaire.)

— *Weitere Mittheilungen über die pelagische und tiefseefauna der Süsswasserbecken* (Z. Anz., 1885, t. 8.)

— *Faunistische Studien* (Sitz. Ber. Ac. Wien, 91 Bd, 1 Abth., 1885).

— *Notizen über die pelagische Thierwelt* (Z. Anz., 1890, t. 13).

KELLICOTT, *Fresh-water Infusoria* (Proc. Amer. Soc. of microscopists, 8 ann. meet., 1885. — Cf. J. r. mic. soc., 1885, t. 6, 2e série).

— In the Microscope, 1886, t. 6. (Cf. Journ. r. mic. soc., 1886, t. 6, 2e série).

— *New Infusoria* (the Microscope, 1887, t. 7. — Cf. J. r. mic. soc., 1887).

S. KENT. *Notes on marine Infusoria* (Trans. of the Birmingham N. Hist. Soc., 1880. — Midland Naturalist, 1880, t. 3).

— *A Manual of the Infusoria*, 3 vol., 1880-82. Londres. David Bogue.

KEPPENE. *Observations sur les Infusoires tentaculifères* (Mem. soc. natur. nouv. Russie, Odessa, 1883, t. 13) (en russe).

— *Observations sur les sphères embryonnaires de* Pod. quadripartita (idem).

KIRK. *New Infusoria of Zealand* (Ann. Mag. Nat. hist., 1887, t. 19, 5e série).
KOCH. *Zwei Acineten auf* Plumularia setacea, 1876, Jena, Ellis.
KOEPPEN. Amœbophrya stycholonchœ (Z. Anz., 1894. t. 17).
LACHMANN. *Ueber die organisation der Infusorien* (Müller's Archiv, 1856).
— *Ueber contractile Blasen bei den Infusorien* (Verh. Naturhist. Vereins. d. preuss. Rheinlande, 1859, t. 16).
— *Parasiten des Brunnen-Flohkrebses* (Sitzber. d. niederrhein. Ges. Bonn, 1859).
LEIDY. In Proc. Ac. Nat. Hist. Philadelphia, 1874.
LEVICK. *On* Dendrosoma radians (Trans. of the Birmingham Nat. Hist. Soc., 1880. — Midl. Naturalist, 1880, t. 3).
LIEBERKÜHN. *Ueber Protozoen* (Z. f. w. Zool., 1856, t. 8).
— *Ueber Bewegungserscheinungen der Zellen* (Schriften z. Beförd. d. ges. naturw. z. Marburg, 1870, t. 9).
MAUPAS, *Sur l'organisation et le passage à l'état mobile de la* Pod. fixa (Arch. zool. exp., 1876, t. 5). (Note préliminaire : C. R. t. 83).
— *Contribution à l'étude des Acinétiens* (Arch. zool. exp., 1881, t. 9).
— *Sur les* Suctociliés (C. R. séances Ac. sc. Paris, t. 95, p. 1381, 26 déc. 1882 et t. 96, p. 516, 19 févr., 1883).
— *Sur la conjugaison des* Paramécies (Compt. Rend. Ac. Sc., 1886, t. 102).
— *Recherches exp. sur la multiplication des Infusoires ciliés* (Arch. zool. exp. 1888, t. 6, 2e série).
— *Le rajeunissement karyogamique chez les Ciliés* (Arch. zool. exp., 1889, t. 7, 2e série).
MECZNIKOW. *Ueber die Gattung* Sphœrophrya (Arch. f. Anat. und Physiol., 1864).
MERESCHKOWSKY. *Studien über Protozoen des Nördlichen Russlands* (Arch. f. mikr. Anat., 1879, t. 16).
— *Matériaux pour la faune de la Mer Noire* (Trav. Soc. St-Pétersb., 1880, t. 8) (en russe).
— *On som new or little Known Infusoria* (Ann. and Magaz. of nat. hist., 1881, vol. 7).

MERESCHKOWKY. *Les* Suctociliés (C. Rendus séances hebd. Ac. Sc. Paris, t. 95, p. 1232, 11 déc. 1882).

— *Sur les infusoires* Suctociliés (C. R. t. 96, p. 276, 22 janv. 1883).

MÖBIUS. *Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht* (Arch. Naturg, 1888, t. 54).

MONTGAZON. (Brumauld de) *Monogr. des Protistes.*

MÜLLER. *Animalc. infusoria, fluviat. et marina, op. posth. cura O. Fabricii.* Hafniœ et Lipsiœ, 1786.

NUTTING, *Description of a supposed new species of Acinetan* (Amer. Nat. 1888, t. 22. — Cf. J. r. mic. Soc., 1888).

PARIETTI. *Intorno ai Protisti della Valtravaglia* (Boll. Scientif., Pavia, 1882, t. 4).

PARONA. *Delle Acinetine in generale e di una nuova forma* (Boll. scientif., 1880, t. 2. — Arch. sc. phys. et nat. Genève, 1881, t. 5, 3e période).

— Acineta dibdalteria (Arch. sc. phys. et nat. Genève, 1881, tome 5. — Trans. Roy. Mic. Soc., 1881. — Ann. Nat. Hist. mars 1881).

— *I protisti della Sardegna* (Bull. Scientif. Pavia, 1882, t. 4).

— *Diagnosi di alcuni nuovi Protisti* (Bull. Sc. Pavia, 1883, p. 45 à 47) (note préliminaire).

— *Di alcuni nuovi protisti riscontrati nelle acque della Sardegna* (Atti Soc. Ital. Sc. N. Milano, 1882, t. 26. — trad. in Journ. Microgr. Paris, 1883, 7e année, t. 1).

— *Essai d'une protistologie de la Sardaigne* (Arch. Sc. Phys. nat. Genève, 1883, t. 10).

— *Materiali per la Fauna dell'Isola di Sardegna* (Bull. Scientif., 1884, t. 6).

PERTY. *Zur Kentniss kleinster Lebensformen*, Berne, 1852.

PLATE. *Untersuchungen einiger an der Kiemenblättern der* Gammarus pulex *lebenden Ectoparasiten* (Zeit. wiss. Z., 1886, t. 43).

— *Studien über Protozoen* (Z. Jahrb. Abth. f. Anat. u. Ontogenie, 1888, t. 3).

PRITCHARD. *Infusoria*, 1861, 4e édition.

REES. *Bydragen tot de Kennis der Ooosterschelde fauna. Proto-*

zoen (Tydschr. Nederl. Dierk. Vereen. Suppl. Deel, 1, 1884).
ROBIN. *Mémoire sur la structure et la reproduction de quelques Infusoires* (Journ. Anat. et Physiol., 1779, t. 15. — Cf. Journ. roy. mic. Soc., octobre 1880).
SCHEWIAKOFF. *Ueber einige ekto und entoparasitische Protozoen der Cyclopiden* (Bull. Soc. Moscou, 1893, n° 1).
SCHMEIL. *Ueber ein an* Cyclops phaleratus *schmarotzendes acinetenartiges Infusor* (Corr. Bl. Nat. Ver. Sachsen Thür., 1891).
SCHNEIDER. *Fragments sur les Infusoires* (Tablettes Zool. Poitiers, 1886. t. 1).
— Pericometes digitatus (Tabl. Zool., 1887, t. 2; 1893).
VON SCHRANK. *Fauna boïca*, 1803, t. 3.
VON SIEBOLD. *Lehrbuch d. vergl. Anat. d. wirbelloser Thiere.*, 1845. Hf. t. 1.
— *Ueber die Conjugation des* Diplozoon paradoxum (Z. f. wiss. Zool., 1851, t. 3).
— *Ueber Protozoen* (Z. f. w. Zool., t. 8).
SLACK. *A supposed new Acineta* (Intellect. Observer, 1864, t. 5).
STEIN. *Untersuchungen über die Entwickelung der Infusorien* (Arch. f. Naturgesch., 1849, t. 1).
— *Die Infusionsthiere*, Leipzig, 1854.
— *Der organismus der Infusionsthiere* 1859-1878.
— *Neue Beiträge zur Kentniss der Infusionsthiere* (Z. f. wiss., Zool., 1851, t. 3).
STOKES. *Notice of new fresh-water Infusoria*, III, IV (Amer. Month. Micr. Journ., 1885, t. 6. — Cf. J. r. mic. soc., 1885, t. 6, 2e série).
— *Som new Infusoria* (Ann. Mag. N. H., 1885, vol. 15, 5e série).
— *A preliminary contribution toward a history of the fresh-water Infusoria of the United State.* (Journ. of the Trenton nat. hist. Soc., 1886-88, t. 1).
D'UDEKEM. *Recherches sur le dével. des Infusoires* (Mém. Ac. Belg., 1857, t. 30).
— *Mém. sur les métam. des Vorticelles* (Ann. sc. natur. Zool., 1858, t. 9, 4e série. — Ann. Mag. Nat. Hist., 1859, t. 4, 3e série).

D'Udekem. *Description des Infusoires de la Belgique* (Mém. Ac. Belg., 1864, t. 34).

Vejdowsky. *Thierische Organismen der Brunnenwässer von Prag.* Prague, 1882.

Weisse. *Verzeichniss von 155 in St-Petersburg beobachtet. Infusorienarten* (Bull. Ac. St-Pétersb. Classe phys-math., 1847, t. 5, p. 225-230; 1848, t. 6, p. 353-364).

Wright (Str.). *Description of new Protozoa* (Edinb. n. phil. Journ., 1858, t. 7, nouv. série; 1859, t. 10).

— *On british Protozoa and Zoophytes* (Ann. Mag. nat. hist., 1861, t. 8, 3e série. — Cf. Edinb. n. ph. Journ., 1861, t. 13, nouv. série).

— *On* ophryodendron abietinum (Quart. journ. mic. sc., 1861, t. 1, nouv. série).

Wright (Perçeval). *Note on* Podophrya gemmipara (Quart. Journ. Mic. sc., 1878, vol. 18, nouv. série).

Wrzesniowski. *Beiträge zur Naturgeschischte der Infusorien* (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1877, t. 29).

Zacharias. *Forschungsberichte aus der Station zu Plön*, 1893 et 1894, Berlin (Cf. Boll. Scient., 1893, t. 15).

Zenker. *Beiträge zur Naturgeschischte der Infusorien* (Arch. mik. Anat., 1866, t. 2).

TABLE DES FIGURES

Fig. 1. — *Acineta divisa* Fraip. débarrassée de sa coque et de son pédicule, montrant les perles de sa cuticule interne et externe et de ses tentacules. Grossissement : 1000 diamètres.

Fig. 2. — *Acineta crenata* Fraip. dont le protoplasme a subi une rétraction et s'est détaché antérieurement et postérieurement de sa cuticule. Le noyau est mis en relief par les réactifs. Le pédoncule n'est pas représenté en entier. Gross. : 200.

Fig. 3. — *Hallezia multitentaculata* nov. spec. Fragment du noyau coloré par le tricolorant de Biondi, montrant les perles d'oxychromatine. Gross. : 500.

Fig. 4. — *Acineta divisa* Fraip. Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 180 (d'après Fraipont).

Fig. 5. — *Ephelota gemmipara* Hertw., montrant le pédicule quadragone, un anneau sur celui-ci et 4 vacuoles contractiles. Gross. : 120.

Fig. 6. — Coque et pédicule perlés de l'*Acineta divisa* Fraip. de la fig. 1. Le pédicule n'est pas représenté en entier Gross. : 1000.

Fig. 7. — *Tokophrya Steinii* Cl. et L. Gross. : 100 (d'après Stein).

Fig. 8. — *Acineta Vorticelloïdes* Fraip. Le noyau est coloré par les réactifs. Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 200.

Fig. 9. — *Hallezia multitentaculata* nov. spec. Extrémité du tentacule vu à la coupe optique montrant les perles, le protoplasme tentaculaire, le canal central et la bouche en forme d'entonnoir. Gross. : 1400.

Fig. 10. — *Hallezia multitentaculata* nov. spec. Noyau coloré par les réactifs. En bas, à droite, le bourgeon fixateur. Gross. : 100.

Fig. 11. — *Dendrophrya gemmipara longipes* nov. spec. 2 bourgeons tentaculés. Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 100.

FIG. 12. — *Tokophrya Francottei* nov. spec. Noyau coloré par les réactifs. Gross. : 100.

FIG. 13. — *Tokophrya Francottei* nov. spec. Gross. : 100.

FIG. 14. — *Acineta livadiana* Mereschk., la partie supérieure de l'animal étant mise au point, montrant la cuticule perlée sur le corps et sur l'anneau formé par la partie proximale du mamelon tentaculaire. Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 400.

FIG. 15. — Partie antérieure d'*Acineta livadiana* Mereschk., la partie moyenne de l'animal étant mise au point, montrant le mamelon tentaculaire et le corps en coupe optique. Les tentacules, dans différents états de rétraction et d'extension, sont perlés. Gross. : 400.

FIG. 16. — *Ephelota gemmipara* Hertw., de forme très altérée (peut-être à cause d'une scissiparité longitudinale?). Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 50.

FIG. 17. — *Acineta Jorisi* nov. spec. Scissiparité transversale (la moitié supérieure de la coque étant supposée enlevée). Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 200.

FIG. 18. — *Acineta Jorisi* nov. spec. (la moitié supérieure de la coque étant supposée enlevée). Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 200.

FIG. 19. — *Acineta livadiana* Meresch. Scissiparité transversale avec participation de la coque, les tentacules déjetés d'un seul côté. Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 100.

FIG. 20. — *Acineta Jorisi* nov. spec. Individu vu à la coupe optique. Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 100.

FIG. 21. — *Dendrophrya gemmipara longipes* nov. spec. Pédicule quadragone. En *a*, bourgeon cilié qui s'est fixé sur l'extrémité abandonnée. En *b*, individu présentant un bourgeon cilié latéral et suçant un Infusoire. En *c*, individu présentant un bourgeon cilié antérieur peu développé encore. En *d*, pédicule secondaire abandonné. Gross. : 100.

FIG. 22. — *Acineta livadiana* Mereschk., traitée par l'acide chromique. On voit le noyau et les prolongements internes des tentacules. Les sphères huileuses de nutrition se voient dans le cytoplasme. Le pédicule n'est pas représenté en entier. Gross. : 300.

Fig. 23. — *Acineta livadiana* Mereschk. Scissiparité transversale avec participation de la coque, les tentacule déjetés d'un seul côté. Le pédicule du plus grand individu n'est pas représenté en entier. Stade suivant de quelques heures celui de la fig. 19. Gross. : 100.

Fig. 24. — *Acineta Jorisi* nov. spec. 2 noyaux rendus visibles par les réactifs, pédicule coudé. Gross. : 150.

Fig. 25. — *Acineta Jorisi* nov. spec. Gross. : 100.

Fig. 26. — *Dendrophrya gemmipara longipes* (nov. spec.). Insertion du pédicule secondaire sur le pédicule primaire, rappelant une ponctuation aréolée. Gross. : 600.

Fig. 27. — *Acineta livadiana* Mereschk. vue par sa portion antérieure. On voit les têtes de tous les tentacules rétractés, montrant l'insertion régulière, en 3 cercles, de ceux-ci; deux tentacules se trouvent au milieu du plus petit cercle (chez *Ephelota gemmipara*, *Acineta divisa*, *Acineta crenata*, la disposition est exactement la même). Gross. : 300.

Fig. 28. — *Dendrophrya gemmipara brevipes* nov. spec. Bourgeon cilié ayant nettement la forme d'une demi-sphère creuse. Gross. : 100.

ERRATA

Dans le texte, p. 129, ligne 19, il faut lire : fig. 1 et 6 au lieu de fig. 1 ; — p. 131, ligne 27, fig. 14 et 15 au lieu de fig. 3 ; — p. 134, ligne 28, fig. 19 et 23 au lieu de fig. 4 ; — p. 132, ligne 27, *Tokophrya cothurnata* au lieu de *Podophrya cothurnata*.

R. Sand, ad nat. del.

NOTES

MYCOLOGIQUES

PAR

É. DE WILDEMAN
Docteur en Sciences naturelles.

(6e FASCICULE).

NOTES MYCOLOGIQUES

Le sixième fascicule (1) que nous consacrons ici encore à des observations sur des Champignons inférieurs, tous aquatiques ou s'étant du moins développés dans l'eau, renferme presque uniquement des observations faites pendant notre séjour à Nancy, au Laboratoire de botanique de la Faculté des sciences. Nous avons cependant intercalé certaines données sur des organismes rencontrés dans les récoltes de nos correspondants, récoltes faites en Belgique. Nous étudierons des organismes observés en 1894 et en 1895.

Pendant la dernière période de notre séjour à Nancy, nous n'avons pas eu l'occasion de trouver de nombreuses nouveautés, d'autres recherches nous ont pris beaucoup de temps. Mais si nous n'avons pas de nombreuses espèces nouvelles à signaler il nous a été possible d'étudier des phases du développement de quelques Champignons, dont nous avions observé des états très incomplets antérieurement. Nous avons réussi à rattacher à des Champignons filamenteux, des organismes dont nous avions signalé la présence dans les eaux douces lors de

(1) Voyez *Annales de la Société belge de Microscopie*, t. XVII, XVIII et XIX, 1er fasc.

la publication, en 1893, du deuxième fascicule de ces notes; nous avions retrouvé depuis ces mêmes organismes à Nancy, mais sans parvenir à trouver l'existence de rapports entre des filaments et les quelques cellules isolés.

Nous examinerons dans les pages suivantes des Champignons appartenant à des groupes très divers; des Hyphomycètes, des Chytridiacées, des Saprolégnées.

Nous saisissons avec plaisir cette occasion de renouveler nos plus sincères remerciements à M. le professeur Lemonnier de la Faculté des sciences de Nancy, dans le laboratoire duquel nous avons fait la plupart de ces observations. Tous nos remerciements aussi à M. le professeur Lemaire pour l'amabilité avec laquelle il a mis à notre disposition des matériaux d'études provenant de ses récoltes.

Septembre 1895.

XVI

Tetracladium Marchalianum De W.

(Pl. VI, fig. 10-14).

Nous sommes revenus à diverses reprises sur cette espèce curieuse, nous avons encore à ajouter quelques observations sur cet organisme; ce Champignon fournira probablement encore bien souvent l'occasion de faire des remarques intéressantes.

Dans ses « Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées » (1), M. le professeur Chodat a donné quelques indications relatives aux genres *Cerasterias* et *Tetracladium*.

Nous avons examiné les idées émises par M. M. Chodat dans un article publié dans la Notarisia, mais nous reviendrons ici encore sur le même sujet.

M. Reinsch a décrit le genre *Cerasterias* en 1867, dans « Die Algenflora des mittleren Theiles von Franken » (2). Nous avons en 1893, en créant le genre *Tetracladium*, attiré l'attention sur la similitude de forme de notre Champignon et de l'Algue de Reinsch (3).

Nous avions attiré l'attention uniquement sur le type et les formes, décrites en 1867 par Reinsch, les variétés publiées par le même auteur en 1888, nous étaient restées inconnues par suite d'une lacune dans notre

(1) *Bulletin de l'Herbier Boissier*, *t.* III, n° 3, mars 1895, p. 114.
(2) *Abh. der naturforsch Gesellschaft in Nurnberg*, Bd. III.
(3) *Notes Mycologiques*, 2e fascicule in *Ann. Soc. belge de microscopie* t. XVII, p. 37.

collection de la Notarisia, où manquait la planche VIII.

M. Chodat, dit dans le travail que nous citions plus haut : « J'ai eu depuis longtemps l'occasion d'étudier ces formes (*Tetracladium*) et tout en confirmant ce qu'en a dit M. De Wildeman, je vais plus loin et j'affirme que *Tetracladium* et *Cerasterias* sont une seule et même chose. » Et plus loin il ajoute comme conclusion : « *Cerasterias* Reinsch est à supprimer de la liste déjà assez longue des Algues d'eau douce. »

Nous ne pouvons admettre la manière de voir de M. Chodat ; voici d'ailleurs pourquoi. Le genre *Cerasterias* tel qu'il a été créé en 1867, diffère du genre tel que son auteur l'a compris en 1888. Ce genre comprend en 1888 des formes différentes les unes des autres ; l'espèce type, *Cerasterias raphidioïdes* Reinsch, renferme des organismes qui, à mon avis, n'ont pas de caractères communs. Comparons en effet les figures 1 *a-d*, de la planche V, qui accompagne la flore des Algues de Franconie et celles de la pl. VIII de la Monographie des Polyédriées (1). Nous verrons immédiatement que nous nous trouvons en présence de deux organismes bien différents ; aussi Reinsch a-t-il créé pour les formes figurées sur la dernière des planches citées, deux variétés. Il les désigne sous les noms *incrassatum* et *inaequale*.

Il ne peut y avoir de doutes, les deux variétés du *Cerasterias raphidioïdes* sont bien des formes de notre Champignon ; elles possèdent comme lui les bourgeons à l'aiselle et à la base des trois branches supérieures. Quant à la variété *incrassatum*, c'est une des formes

(1) *Familiae Polyedriearum monogrrphia accedunt*, 15 et genera 2 in *Notarisia*, III, 1888, n° 11.

trapues, dont les extrémités pointues ont avorté ou se sont désarticulées; nous avons figuré de tels états dans nos « Notes mycologiques » de 1894.

Mais ce que l'on ne peut soutenir, c'est que le type de 1867 et ses formes *tridens*, *tetradens*, *octodens*, *obtusata* sont des stades de notre *Tetracladium*. Ce dernier organisme a comme caractéristique la présence de bourgeons; or dans les premiers organismes décrits par Reinsch on n'observe point de tels bourgeons. D'un autre côté, dans le développement de notre Champignon nous n'avons jamais observé de tétrades régulières, ni privées de bourgeons. Par contre nous avons trouvé une fois en Belgique, en Campine Limbourgeoise, à Genck, un organisme constitué par 4 branches, et que nous avons comparé à la forme *tetradens* du *Cerasterias*. Nous connaissions à cette époque le *Tetracladium* et nous devons dire que la similitude n'est pas très grande; la raideur des branches ne fait nullement songer au Champignon dont nous avons vu actuellement tant de variantes.

Dans l'état actuel de la science, et avant qu'on ait pu observer à nouveau des organismes très semblables à ceux que Reinsch a décrits en premier lieu, et à ceux dont nous trouvons la figure dans le travail de Perty, que nous citions plus haut, il faudra conserver parmi les Algues le genre *Cerasterias*.

Cette discussion paraît à première vue assez étrangère à l'étude de notre Champignon, elle nous paraît cependant nécessaire. Si l'on devait, en effet, admettre la manière de voir de M. Chodat, il faudrait laisser tomber le nom générique de *Tetracladium*, et conserver pour les organismes en question le nom de *Cerasterias* qui

passerait de la classe des Algues dans celle des Champignons. *Cerasterias* (1867) est, en effet, antérieur à *Tetracladium* (1893), mais comme nous l'avons vu, on ne peut admettre l'équivalence de ces deux genres.

Le *Cerasterias raphidioïdes* var. *incrassatum* Reinsch et var. *inequale* Reinsch, doivent tous les deux entrer dans la synonymie du *Tetracladium Marchalianum* De W.

Cette modification amène une notable augmentation dans l'aire de dispersion de notre espèce. Outre l'Europe où elle se rencontre dans plusieurs pays, elle existe donc dans l'Amérique du Nord, et au Cap de Bonne-Espérance.

En Europe, elle existe en France, en Belgique, en Suisse et en Allemagne; ce Champignon est probablement ubiquiste, et il est certain que l'attention, une fois attirée sur lui, il se retrouvera un peu partout.

Nous avons eu l'occasion de le revoir abondamment à Nancy, nous avons pu même le conserver assez longtemps dans nos cultures.

De Belgique nous avons examiné des matériaux abondants provenant des étangs de Rouge-Cloître (Auderghem); il est intéressant de signaler ici que dans les récoltes de cette localité, le *Tetracladium* se trouvait également sur l'*Hippuris vulgaris*.

Nous avons également reçu d'un de nos confrères, M. Goffart, de Leuze, des matériaux algologiques, ou se trouvaient mélangés de beaux échantillons isolés de *Tetracladium*.

Envisagé de cette manière, cette espèce aura la synonymie et la dispersion suivante.

TETRACLADIUM MARCHALIANUM De W.; in *Mém. Soc. belge*

de microscopie, t. XVII, p. 35, et *Mém. Soc. microscopie*, t. XVIII, p. 141, pl. IV.

Cerasterias raphidioïdes var. *incrassatum* Reinsch; in *Algenfl. d. mittl. Theiles Franken*, p. 68 et in *Notarisia loc. cit.*

Cerasterias raphidioïdes var. *inequale* Reinsch; *loc. cit.*

Belgique. — Brabant : La Hulpe (El. Marchal); Jardin botanique de Bruxelles, Bois de la Cambre, Auderghem (Nob.); Watermael (A. Dewèvre). — Hainaut : Env. de Leuze (Goffart).

France. — Jardin botanique de Nancy, Saint-Max, Meudon (Nob.); Noron (Brébisson).

Suisse. — Genève, Bassin de l'École de médecine (Chodat).

Allemagne. — Env. de Erlangen (Reinsch).

Amérique Septentrionale. — Env. de Boston, Woburn lake (Reinsch).

Afrique. — Cap de Bonne-Espérance (Reinsch).

XVII

Clavariopsis aquatica. Nov. gen. et spec. (Pl. VI, fig. 1-9).

Nous avons à différentes reprises signalé dans nos « Notes » une production bizarre, que nous trouvions souvent associée au *Tetracladium*.

Dans le deuxième fascicule de ces Notes (1), nous avons décrit sommairement cet organisme, appartenant incontestablement au groupe des Champignons. Nous y

(1) *Mém. Soc. belge de microscopie*, t. XVII, p. 38, pl. IV, fig. 29.

disions : « Dans une récolte faite à Ruy (vallée de l'Amblève), j'ai observé un organisme toujours très semblable à ceux que nous venons d'examiner, mais qui s'en distingue par une particularité. Le rameau qui semble servir de support aux trois autres était fortement renflé comme le montre la figure 29 de notre planche I. »

En 1894, dans le troisième fascicule de ces Notes, nous avons signalé la présence à Nancy de ce même organisme, mais déjà à ce moment nous trouvions un acheminement vers la solution de la question. Nous avons observé et figuré sur la planche IV, fig. 15, un tel organisme paraissant se rattacher à un filament mycélien; malheureusement comme nous le disions et comme le montre la figure, le filament était brisé ou du moins désarticulé au niveau du point d'attache, de sorte qu'il était très difficile d'affirmer qu'il existait un rapport entre les filaments mycéliens et ces courtes massues portant de 1 à 3 ramuscules.

Nous avons été plus heureux depuis; au mois de janvier de cette année et à partir de cette époque jusqu'en mai, nous avons pu observer en assez grand nombre ces filaments mycéliens sur des feuilles de Saule, pourrissant dans l'eau d'un bassin au Jardin botanique de Nancy.

L'on pourrait croire à première vue que l'on a affaire ici à un Champignon s'étant développé après la mort de la feuille, soit même pendant sa vie alors qu'elle était encore attachée à l'arbre; ou bien le champignon aurait pu se former pendant le séjour de la feuille sur la terre humide et de là par le vent ou un autre agent, avoir été transporté accidentellement avec son support dans l'eau. Mais l'examen des feuilles mortes jonchant le sol tout autour du bassin, ne m'a pas montré de traces d'un

pareil organisme; il n'est cependant pas impossible que notre Champignon soit une espèce terrestre dont le développement au sein du liquide aurait donné naissance à une forme totalement différente des types connus.

Quoique nous ayons pu conserver pendant un certain temps les cultures contenant ce Champignon, il ne nous a pas été possible de voir nettement la manière dont le mycélium interne, se rattache aux filaments extérieurs au substratum.

Nous avons cependant observé un certain nombre de stades de l'évolution de cet organisme, nombre suffisant nous a-t-il semblé, pour que nous puissions affirmer dans l'état actuel de nos connaissances, qu'il constitue une forme toute différente des types connus.

Nous proposerons la dénomination générique de *Clavariopsis*, en raison de la forme clavée ou en massue de l'extrémité des rameaux mycéliens; nous désignerons cette forme spécifiquement sous le vocable *aquaticus*, il rappellera l'habitat.

Le *Clavariopsis* se compose d'un mycélium logé à l'intérieur des cellules des feuilles de saule, et de filaments dressés, dirigés perpendiculairement à l'une des faces de la feuille.

Ces filaments étroits, primitivement à peu près de même épaisseur sur toute leur longueur, sont pluricellulaires, droits ou plus ou moins onduleux. Plus tard ils s'épaississent vers l'extrémité libre, et l'on finit par trouver des rameaux terminés par une cellule en forme de massue, comme le montrent les figures 1-9 de notre planche VI.

Vers l'extrémité de ces cellules on voit apparaître 1, 2 ou 3 petites ramifications, d'abord courtes et unicellu-

laires; mais s'allongeant bientôt et devenant alors pluricellulaires, chacune des ramifications étant en général constituée par 2 cellules (Pl. VI fig. 1-4).

Ces ramifications sont étroites, plus étroites que la base du filament à l'extrémité duquel elles se sont développées. Ce sont la cellule ou les cellules terminales qui après s'être séparées du filament mycélien, constituent les organismes que l'on retrouve dans les eaux douces mélangées aux Algues et aux débris de végétaux.

Quelle peut être la valeur des prolongements étroits apparaissant sur la cellule terminale; constituent-ils à eux seuls une sorte de conidie, ou bien l'organisme entier tel qu'on l'observe le plus souvent est-il une conidie, ou bien encore est-ce là une simple forme végétative. Nous n'avons jamais rencontré de germinations, nous ne pouvons donc trancher la question.

Nous résumerons dans la diagnose suivante les caractères de notre nouveau genre. Nous ne pouvons lui assigner un emplacement dans la classification, il se rangera avec tant d'autres formes à la fin du groupe des Hyphomycètes. Le signalement donné ici, attirera peut-être sur cette forme l'attention des mycologues et nous fera ainsi connaître probablement l'un ou l'autre détail de l'histoire de son développement.

Clavariopsis gen. nov.

Champignons hyphomycètes! constitués par un mycélium logé dans le tissu de végétaux et par des filaments dressés, pluricellulaires, terminés en forme de massue. Cellule terminale munie de 1-3, rameux grêles, écartés uni ou bicellulaires.

Clavariopsis aquatica nov. spec.
(Pl. VI fig. 1-9.)

Champignon hyphomycète, constitué par un mycélium, logé dans les tissus de feuilles pourrissant dans l'eau et par des rameaux dressés perpendiculairement à une des faces du substratum, droits ou flexueux, étroits. Rameaux primitivement étroits, cylindriques, devenant claviformes; cellules de la partie inférieure parfois irrégulièrement renflées. Cellule terminale plus ou moins fortement renflée en massue et munie vers son extrémité de 1-3 ramuscules, courts, généralement droits raides, parfois un peu recourbés, uni ou bicellulaires. Ces ramuscules naissent latéralement. L'extrémité des rameaux (une ou deux cellules) se désarticule facilement au niveau d'une cloison transversale et la portion ainsi séparée se retrouve à l'état isolé dans l'eau.

Hab. — Sur des feuilles de *Salix* pourrissant dans l'eau, et isolé parmi les débris de végétaux.

Belgique. — Ruy (Vallée de l'Amblève, 1893).

France. — Jardin botanique de Nancy (1894) et sur feuille de Salix (janvier-mai 1895).

XVIII

Lemonniera aquatica De W.
(Pl. VI fig. 12-14.)

En 1894 dans le 3e fascicule de ces « Notes » nous

avons signalé pour la première fois cette curieuse et intéressante espèce. Nous avons vu que l'ensemble formé par les 4 branches terminant une cellule analogue à une baside, peut germer par chacune des extrémités de ses rameaux, et former des filaments mycéliens plus ou moins allongés.

Ce n'est certes pas toujours de cette manière que s'opère la germination des conidies de ce Champignon. Au commencement de l'année courante, de janvier à mai, nous avons revu abondamment cette espèce au Jardin botanique de Nancy, avec les caractères indiqués précédemment, mais nous avons également observé des transformations non remarquées jusqu'à ce jour. Parmi les nombreuses tétrades, si l'on peut appeler ainsi les quatre branches partant d'un point central commun, isolées dans l'eau de nos récoltes, il s'en trouvait un certain nombre dont tous les éléments cellulaires étaient presque désarticulés; les cellules étaient à peu près entièrement séparées les unes des autres et les branches formaient des zig-zags comme le montrent bien les figures 10-11 de notre planche VI.

En même temps dans le voisinage de ces conidies ainsi transformées on observait parfois 2 à 3 cellules réunies en zig-zag, parfois même des cellules isolées qui provenaient à n'en pas douter de la désarticulation complète des éléments de nos tétrades. C'est là sans aucun doute un mode de reproduction, chacune des cellules isolées, a probablement la propriété de germer et de reproduire les filaments mycéliens dont elle est issue (pl. VI ci-jointe, fig. 13, 14, 12).

En décrivant le *Lemonneira,* nous avons attiré l'attention sur une forme bizarre très semblable par

certains de ses caractères, et nous paraissant même une transformation de l'espèce type. Dans cette forme les conidies au lieu d'être constituées par 4 branches, étaient globuleuses, et nous avons observé des stades que nous considérons comme transitoires entre le type et la forme globuleuse (voyez *Notes myc.* 3e fascicule, pl. V fig. 18). Nous avons retrouvé pendant le courant du mois de janvier, toujours au Jardin botanique de Nancy, cette même forme, mais sans y observer de passage à la forme tétrabranche, nous n'observions également pas de capitules de conidies, comme celui figuré dans notre 3e fasc. pl. V fig. 16.

Les conidies étaient toujours solitaires à l'extrémité d'un rameau, ce qui n'est pas non plus le cas pour nos conidies à 4 branches (pl. VIII fig. 2-3).

Nous en sommes arrivés ainsi à douter plus ou moins de l'anologie que nous avons relatée entre le champignon à conidies globuleuses et celui dont les conidies sont formées par 4 branches partant d'un point commun.

Mais il se pourrait bien que la fig. 16, dont nous rappelions la forme plus haut, n'appartienne pas au *Lemonniera*.

Les Champignons dont nous avons observé des filaments dans nos récoltes de cette année et dont les conidies sont globuleuses, possèdent des caractères qui semblent militer en faveur de la séparation spécifique et générique de ces organismes.

La base des rameaux dressés des *L. aquatica* était, avons nous dit, renflée et s'appliquait fortement contre l'épiderme de la tige ou de la feuille sur laquelle l'organisme végétait, cela nous a paru un caractère constant ; nous avons toujours retrouvé ce renflement basilaire

dans les rameaux terminés à leur extrémité par des conidies à 4 branches. Mais par contre les filaments mycéliens terminés à leur extrémité par une conidie globuleuse, s'amincissaient très nettement vers l'endroit où ils pénétraient dans le substratum, comme le montre particulièrement la figure 2 de notre planche VII ci-jointe.

Quant au mycélium interne, il paraît être formé de cellules irrégulières, globuleuses arrondies, en rapport avec les rameux dressés; de ces cellules globuleuses partent alors des filaments hyalins, très étroits et plus ou moins fortement ramifiés dans le tissu du substratum. La présence dans le mycélium de cellules globuleuses, ne paraît pas pouvoir être acceptée comme caractère constant, il manque en effet assez souvent comme le montre la figure 3 de la même planche VII, le rameau dressé se rattache dans ce cas, sans intermédiaire, directement à un mycélium étroit et ramifié.

Nous avons encore vers la même époque observé dans les même eaux, un autre Champignon, dont les rapports de parenté avec le *Lemonniera* paraissent assez grands. Comme ce dernier, le Champignon en question est composé d'un filament mycélien plus ou moins régulièrement dressé, en rapport avec un mycelium logé dans des débris de végétaux pourrissants. Sur ces filaments dressés pluricellulaires naissent de distance en distance, soit solitaires soit opposées ou verticillées, des cellules plus ou moins renflées vers leurs extrémité, sortes de basides au sommet desquelles apparaît un petit bourgeon comme dans le *Lemonniera*. Mais ce bourgeon au lieu de se développer en une tétrade donne naissance à un rameau (conidie?) droit, et plus ou moins allongé, de

diamètre souvent un peu inférieur à celui du filament mycélien. Ces sortes de conidies nous ont toujours semblé unicellulaires (pl. V, fig. 15,16 pl. VII, fig. 1).

Mais dans le thalle lui-même il y a, nous semble-t-il, de telles ressemblances avec le *Lemonniera* que l'on sépare avec peine spécifiquement ces deux formes. Ce Champignon n'a cependant rien, de très particulier dans sa forme; des aspects semblables, se retrouvent assez souvent chez les mycètes et ont déjà été décrits et figurés pour des Champignons terrestres. Aussi est-il très probable que nous avons affaire ici, non pas à un représentant d'un genre nouveau, mais bien à une forme d'un genre connu dont les espèces auraient été toujours trouvées sur la terre.

Si nous rapportions ces divers organismes à notre genre *Lemonniera*, nous serions amené à modifier la diagnose générique, et par suite la place du genre dans la classification, où il deviendrait d'ailleurs très difficile de placer un genre dans lequel se présente une telle variation dans les organes reproducteurs. Nous sommes donc amené à admettre comme *Lemonniera* uniquement des Champignons possèdant des conidies à 4 branches.

Nous ne pouvons, n'ayant point eu à notre disposition des matériaux d'étude suffisants, nous prononcer sur le nom et la place à donner aux deux autres Champignons.

L'étude de ces formes n'est pas sans difficulté, il n'est point aisé de suivre pendant un certain temps le développement de ces organismes, ni même de saisir sur un échantillon les différents caractères du thalle.

Nous avons tenu à décrire sommairement et surtout à figurer ces quelques organismes, surtout pour montrer

le nombre et la variabilité des Champignons que l'on peut rencontrer dans les eaux douces.

Des essais de cultures en divers milieux devraient être tentés, ils fourniraient probablement des résultats intéressants; l'étude morphologique et spécifique du très grand nombre d'espèces observées dans nos récoltes, nous a empêchés d'entamer d'une façon sérieuse et suivie de semblables cultures. Par elles seules on arriverait sans doute à connaître la valeur exacte des diverses formes que nous avons trouvées dans l'eau, et dont l'étude de plusieurs a dû être abandonnée faute de matériaux.

XIX

SAPROLÉGNIÉES

1. Nematosporangium Schröter.

Le sous genre *Nematosporangium* Fischer, dépendant du genre *Pythium* a été élevé au rang de genre par M. Schröter dans les « Pflanzenfamilien » de Engler et Prantl (1). Il nous a semblé préférable d'admettre cette dernière manière de voir, les caractères sont suffisants pensons-nous pour séparer génériquement les espèces de ce sous genre du genre *Pythium*. C'est donc sous le nom générique de *Nematosporangium* que nous parlerons de deux espèces observées dans nos récoltes.

Si nous examinons les types compris dans le genre *Pythium*, par M. Fischer dans sa Flore d'Allemagne (2),

(1) *Die naturlichen Pflanzenfamilien*, Teil I; *Saprolegnineae*, p. 105.
(2) Fischer in *Rabenhorst. Kryptogam. flora V. Deutschland, Oesterreich und der Schweiz* Bd., I, Atth. IV. p. 395 et suivantes.

nous n'en trouverons qu'un petit nombre parasitant dans les Algues.

Une seule espèce est vraiment admise par Fischer, c'est le *P. gracile* décrit en 1859 par Schenk; M. Fischer relate une espèce douteuse *P. dichotomum* Dangeard, observée par son auteur dans les cellules de *Nitella*. Enfin à la fin de son travail (1), il cite le *P. dictyosporum* Raciborski, trouvé en 1891 par l'auteur dans les environs de Cracovie. M. Marshall Ward a figuré en 1883 dans ses recherches sur les *Pythium* (2) un parasite des cellules de *Spirogyra*, dont il n'a observé que les zoospores, il le rapporte avec doute au *P. gracile* Schenk.

D'après M. Fischer (3), le *P. gracile* Schenk comprendrait à la fois la forme observée par M. Marshall Ward et le *P. dictyosporum* Racib., sans compter naturellement le *P. reptans* De Bary, dont l'intercalation dans cette espèce paraît admise par tous.

Ce paraît être aussi l'opinion de Schröter (4), qui décrit néanmoins les *Nematosporangium gracile* (Schenk) Schröter et *N. dictyosporum* (Racib.) Schröter.

Nous ne pouvons trancher cette question, nous envisagerons séparément, ces deux espèces.

1. — Nematosporangium gracile (Schenk) Schröter.

Ce Champignon est probablement fort répandu, malheureusement, nous ne possédons pas de données nettes

(1) Fischer, *loc. cit.*, p. 490.
(2) Observations in the Genus *Pythium* by H. Marshall Ward in *Quart. Journ. of micr. Sc.* v. XXIII. 1883, p. 484-515, pl. XXXIV-XXXVI.
(3) Fischer, *loc. cit.*, 397.
(4) Schröter, *loc. cit*, p. 104.

sur sa dispersion ; se retrouvera-t-il dans tous les régions où l'on a signalé les Algues qui le contiennent ordinairement? Nous l'avons rencontré à diverses reprises dans nos récoltes algologiques de Nancy; à l'intérieur des cellules de *Cladophora* provenant du Canal (Nancy), et dans nos récoltes de *Spirgyra* de Maxéville. Nous l'avons revu tout récemment dans des *Cladophora* provenant de Sichem (Belgique).

Nous avons pu voir l'émission des zoospores, qui se fait bien comme elle a été décrite par différents auteurs et comme cela se passe chez le *Pythium complens* Fischer, une espèce appartenant au même genre. Cette dernière se distinguerait principalement du *P. gracile* avec lequel elle avait été confondue, par son genre de vie ; elle parasite exclusivement sur des organismes animaux ou végétaux morts et ne pourrait être inoculée aux Algues vivantes.

D'assez nombreuses recherches ont été publiées sur le *Nematosporangium gracile* et des dessins ont été souvent faits, de bonnes représentations se trouvent dans les travaux de Schenk et de De Bary (1). La figure publiée par Schenk et souvent reproduite depuis, quoique peut-être un peu schématique, suffit en tous cas pour reconnaitre le Champignon.

Il nous a semblé toujours voir plus de 4 zoospores dans la masse mucilagineuse sortant du filament zoosporangial, et ce caractère pourrait avoir son importance, car dans le *N. dictyosporum* (Rac.) Schröter, M. Raciborski dit n'avoir observé que 4 zoospores. Quant à la question de savoir si le zoosporange est ou non séparé

(1) SCHENK in *Verhand. med. Ges. Wurzburg*, IX, p. l. 1, fig. 1-26; De Bary in *Jahrb. f. wiss. Bot.*, II, p. 186, pl. XXI, fig. 38-41.

du reste du filament mycélien par une cloison transversale, nous croyons pouvoir assurer qu'une pareille membrane n'existe pas.

Il est assez intéressant de suivre l'infection d'un filament d'Algue, par ce Champignon. Voici ce que nous avons observé à ce sujet. La zoospore une fois libérée, nage un instant dans le liquide puis se fixe sur l'Algue. Si l'hôte est un *Spirogyra,* toutes ou presque toutes les cellules pourront être attaquées indifféremment par le parasite, les parois peu épaisses laissent assez facilement traverser le boyau émi par la zoospore. A l'endroit où la zoospore germante perce la membrane on voit s'accumuler le protoplasme, comme si celui-ci essayait de se défendre, de réparer la brêche qui est faite dans la paroi cellaire; mais la zoospore ou du moins son contenu passe entièrement dans la cellule en formant souvent d'abord un empâtement contre la paroi. Puis il se constitue un filament, qui s'allonge, se ramifie et se pelotonne dans la cellule. On observe bien longtemps après la pénétration du parasite, le reste de la membrane de la zoospore persistant à l'extérieur des filaments, et qui montre ainsi l'endroit par lequel s'est effectuée l'entrée du Champignon (pl. VI, fig. 17).

Mais si les zoospores s'arrêtent sur un *Cladophora,* il semble qu'elles n'ont plus le pouvoir d'attaquer indifféremment toutes les cellules; celles déjà âgées, entourées d'une membrane épaissie, ne montrent pas de traces extérieures d'attaque par le Champignon, et si l'on trouve à leur intérieur des filaments, c'est en traversant les cloisons transverses moins épaisses qu'ils y sont arrivés. Par contre les cellules terminales sont souvent attaquées et c'est par leur extrémité, par la partie la plus

jeune et par suite la plus mince, que l'infection se fait ordinairement. C'est en cet endroit que l'on retrouve extérieurement, les restes de la paroi des zoospores.

Nous avons pu observer la pénétration du *N. gracile* dans des *Spirogyra* et dans des *Cladophora;* dans nos cultures nous avons souvent vu des *Oedogonium*, dont le contenu cellulaire était remplacé par des filaments mycéliens, mais nous n'avons observé ni zoospores ni oospores, ni même la pénétration des filaments, nous ne savons donc si ce même Champignon peut aussi végéter dans les cellules de cette dernière Algue.

Jusqu'à ce jour le *N. gracile* a été reconnu dans des *Spirogyra*, *Cladophora*, *Bangia atropurpurea*, *Vaucheria*.

2. — Nematosporangium dictyosporum (Racib.) Schröter.

L'année dernière nous trouvions dans les cellules de *Spirogyra* de nos récoltes de Saint-Max (près Nancy), un Champignon se rapportant sans doutes au genre *Pythium* tel que le comprend M. Fischer (1), et au genre *Nematosporangium* de Schröter.

Nous avions rencontré cette espèce en fructification, il s'était formé dans les cellules des *Spirogyra* des oospores; nous ne savions d'abord à quelle espèce rapporter cet organisme, après un examen assez long, nous avons fini par le comparer au *N. dictyosporum*, dont il se rapproche beaucoup s'il n'est pas identique. M. Raciborsky décrivit son *Pythium* dans les Bulletins de l'Aca-

(1) Fischer, *loc. cit.* écrit par erreur *P. dictyospermum* Rac., c'est bien sous le nom de *P. dictyosporum* que Raciborsky a publié son espèce.

démie de Cracovie (1), sans en donner une diagnose. Comme nous l'avons dit plus haut, MM. Fischer et Schröter inclinent à voir dans cette espèce la forme à organes sexuels de *P. gracile.*

Nous avons pu suivre pendant un certain temps cette espèce, elle s'est montrée pendant les mois de mars et d'avril dans le fossé où nous l'avions trouvée la première fois et où elle avait fini par envahir tous les *Spirogyra* nageant à la surface de l'eau. Nous avons pu en conserver des matériaux pendant assez longtemps au Laboratoire de la Faculté des Sciences de Nancy. Durant ces deux mois nous avons pu observer et la germination des zoospores et la formation des oogones, mais nous n'avons pu voir ni la formation de zoospores ni leur émission. Les zoosporanges du *N. dictyosporum* se forment, d'après M. Raciborsky comme d'ordinaire, mais donneraient naissance à 4 zoospores seulement. Ce caractère comparé à celui rappelé plus haut pour le *N. gracile* (plus de 4 zoospores), pourrait peut-être permettre une différenciation des deux espèces.

Mais est-il constant?

Le parasite a été observé par M. Raciborsky dans les cellules de *Spirogyra* (2), il y occasionnait une coloration violette; nous n'avons rien observé de semblable dans nos récoltes. Les filaments attaqués, formaient des masses jaunâtres; observés au microscope, ils montraient dans les cellules des amas irréguliers, résidus du proto-

(1) *Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie*, 1891, n° 8, p. 283.

(2) M. Schröter signale le *N. dictyosporum* dans le *Spirogyra nitens* (Schröter, *loc. cit.*); tandis que M. Raciborsky l'a observé dans le *Spirogyra insignis*. Le nom de l'espèce importe peu, pensons-nous, le Champignon attaque probablement toutes les espèces du genre.

plasme et des chromatophores détruits par le parasite. La coloration violette est, il nous semble, plutôt due à la décomposition rapide des cellules de l'Algue par suite de la culture en milieu confiné, qu'à l'action du parasite.

Nous avons observé les stades de développement suivants. La zoospore au repos se trouve soit accolée à un filament de l'Algue, soit libre dans l'eau. Si elle est en contact avec un filament de *Spirogyra*, le boyau germinatif pénétrera directement dans la cellule; si elle n'est pas en contact, elle pousse des prolongements qui vont à la recherche de leur proie. Quand ces filaments ont atteint une certaine longueur, sans rencontrer de cellules d'Algues, la zoospore retire le protoplasme qui se trouvait dans le prolongement et il se forme un ou plusieurs boyaux dans d'autres directions (pl. VII, fig. 11-13). Il paraîtrait même, d'après M. Raciborsky que si le boyau de la zoospore ne rencontre point d'Algue sur sa route, il peut se former à son extrémité un nouveau zoosporange, mais renfermant seulement une zoospore; celle-ci pourra germer à son tour et infester une autre Algue. Mais si les zoospores trouvent à leur portée une cellule d'Algue, les prolongements y pénètrent, et tout le contenu des zoospores passe petit à petit dans la cellule nourricière (pl. VII, fig. 8-10); la membrane plus ou moins rigide de la zoospore persiste à l'extérieur contre la paroi de l'Algue, où à une certaine distance, si la germination ne s'est pas faite directement contre la membrane cellulaire. Le mycélium se ramifie dans la cellule et l'on voit alors les bandes de chlorophylles se déformer et disparaître (pl. VII, fig. 8-9). Plus tard le mycélium envahit les cellules voisines, en traversant

les cloisons séparatrices, et un seul mycélium peut occuper par ses ramifications un très grand nombre de cellules d'un filament de l'Algue.

Les oogones et anthéridies se forment dans les cellules de l'hôte. Les oogones se constituent latéralement aux filaments, ou à l'extrémité de rameaux courts (pl. VII, fig. 7); ils sont globuleux ou pyriformes et se séparent du reste du mycélium par une cloison unique quand ils sont terminaux (pl. VII, fig. 5-6), par deux cloisons s'ils sont disposés latéralement (pl. VII, fig. 4). Une cloison se forme alors de chaque côté de la partie inférieure de l'oogone.

Il n'est pas aisé par suite des amas de résidus restés dans la cellule de *Spirogyra*, de voir comment se fait le fusionnement des contenus de l'oogone et de l'anthéridie; nous n'avons pu observer non plus le point de départ de l'anthéridie. Il nous a paru cependant que l'anthéridie poussait dans l'intérieur de l'oogone un court filament. D'après M. Raciborsky l'anthéridie naîtrait indifféremment d'un rameau voisin de l'oogone ou d'un rameau très éloigné.

Après la réunion de l'oogone et de l'anthéridie, le contenu du premier se condense et il se forme une oospore ne remplissant pas totalement la cavité de l'oogone.

De même que M. Raciborsky nous avons vu toujours une oospore par oogone. L'oospore se caractérise par l'aspect de sa membrane externe; celle-ci est granuleuse, chagrinée, montrant parfois une espèce de reticulum à mailles très irrégulières. M. Raciborski a observé un réseau très net; de ce caractère il a tiré le nom spécifique du champignon; le réseau ne nous a pas semblé

toujours des plus net, et nous avons souvent vu des oospores dont la membrane était plutôt bosselée irrégulièrement que réticulée. Le nombre d'oospores contenues dans une cellule de *Spirogyra* varie assez bien, j'ai pu en compter parfois cinq dans la même cellule.

Il nous a paru intéressant de signaler cette espèce et d'attirer sur elle l'attention des mycologues; tout en l'ayant observé une fois seulement, à l'état de reproduction sexuelle, elle est probablement commune et pourra se retrouver souvent.

Nous résumerons dans la diagnose suivante, les caractères fournis par M. Raciborsky et ceux de la forme considérée par nous comme se rapportant au *N. dictyosporum* (Racib.) Schröter.

NEMATOSPORANGIUM DICTYOSPORUM (Raciborski) Schröter; in Engler et Prantl, *Die natürl. Pflanzenfam.* 1 theil, p. 104.

Pythium dictyosporum Raciborski; in *Bull. internat. de l'Acad. des Sciences de Cracovie*, octobre 1891, p. 283.

Mycélium tenu de 4 μ environ de diamètre; rameux privé de cloison, se propageant de cellule à cellule et finissant par envahir un grand nombre des éléments d'un filament d'Algue. Zoosporanges extérieurs à l'Algue, renfermant 4 zoospores? Mycélium poussant extérieurement des ramifications qui peuvent attaquer d'autres filaments d'Algues. Oospores formées dans des oogones terminaux ou latéraux séparés du mycélium par une ou deux cloisons. Anthéridies venant s'accoler à l'oogone, formées indifféremment dans le voisinage de

l'oogone ou à l'extrémité de rameaux assez distants. Oospores à membrane épaisse, rugueuse; à rugosités disposées en un réticulum plus ou moins nettement délimité. Oospores solitaires dans chaque oogone mais pouvant être en grand nombre dans une cellule de l'hôte. Oospores de 14 μ environ de diam. ne remplissant pas toute la cavité de l'oogone; celui-ci de 18 μ environ de diam. Chaque oospore possède latéralement une tache arrondie claire.

Hab. — Dans les celules des *Spirogyra*.

Env. de Cracovie (Raciborski); env. de Nancy (Nob.).

2. — Apodya lactea (Ag.) Cornu.

Nous citons ici cette espèce uniquement au point de vue de sa dispersion. Nous avons eu l'occasion d'observer cette espèce pendant nos divers séjours à Nancy, en filaments isolés, parmi les Saproléginées que nous conservions en culture, dans le but de rechercher les parasites de ces dernières. Quoique en filaments isolés, la détermination du Champignon est facile, grâce à quelques particularités et aux nombreuses figures publiées dans divers travaux.

XX

CHYTRIDIACÉES

1. — Olpidium entophytum Br.

Nous avons observé les zoosporanges de cette espèce

dans des *Cladophora*, provenant des bassins du Jardin botanique de Nancy. Ils se présentaient avec les caractères connus, figurés et décrits déjà par Braun en 1856, dans les *Monatsber. d. Berl. Akad.*, et par Dangeard dans les *Ann. des sc. nat.* 7, série IV, pl, XIV; aussi n'avons nous rien observé de particulièrement intéressant quant à la morphologie de cette espèce.

Toute la lumière d'un filament de *Cladophora* était parfois obstruée par de nombreux zoosporanges, serrés les uns contre les autres.

Nous citons donc principalement cette espèce au point de vue de la distribution géographique.

2. — Rhizidium chaetophorae De W.; in *Notarisia* 1895. (Pl. VII, fig. 15-21).

Dans des récoltes d'Algues, envoyées par M. Goffart, professeur à Leuze, nous avons rencontré une forme de *Rhizidium* assez spéciale; elle nous paraît devoir constituer un type spécifique. Elle se localisait sur les filaments d'un *Chaetophora*, et s'y était développée en très grande quantité.

Notre espèce est constituée par un thalle dont une portion est interne, une autre externe. La partie interne, plus ou moins globuleuse, est munie de rhizoïdes, mais peu nombreux et souvent difficilement visibles. Cette vésicule sous sporangiale, est en rapport avec le zoosporange proprement dit par un boyau plus ou moins allongé. Le zoosporange est pyriforme, la queue de la poire étant la portion en rapport avec la vésicule sous-sporangiale. Cette forme m'a paru assez particulière,

aucune des espèce de ce genre ne présente cet aspect.

Le zoosporange s'ouvre à son extrémité élargie, sans présenter de dents, c'est donc parmi la première section « Nuda » de Fischer (1) que notre nouvelle espèce viendra se placer. Elle y sera dans le voisinage du *Rhiz. Schenkii* Dang., dont elle se rapproche le plus.

C'est la première espèce de ce genre que l'on signale sur les *Chaetophora*. Peut-être plusieurs des *Chytridium* décrits comme parasites des mêmes Algues, ne sont-ils autre chose que notre parasite dont le caractère générique, la vésicule sous sporangiale n'est pas toujours des plus facile à distinguer ; il faut souvent employer des grossissements assez considérables pour bien saisir les rapports entre la vésicule interne et le zoosporange externe.

Nous résumerons les caractères de notre *Rhizidium* nouveau, dans la diagnose suivante :

RHIZIDIUM CHAETOPHORAE De W.; in *Notarisia*, 1895.

Mycélium intracellulaire possédant une vésicule sous sporangiale munie de filaments mycéliens peu nombreux. Zoosporange externe, pyriforme, rarement elliptique, à membrane lisse, s'ouvrant par l'extrémité; bords de l'ouverture déchirés irrégulièrement. La queue de la poire est le point d'attache. Zoosporange souvent éloigné de la cellule qui contient la vésicule sous-sporangiale. Zoospores de 3 μ environ de diamètre. Zoosporange très variable de grandeur, de 15-20 μ de diamètre et 20-38 μ de long. État de repos inconnu.

Hab. — Les filaments de *Chaetophora elegans* à Tourpes (Hainaut) (Avril 1895, Rec. Goffart).

(1) *Phycomyceten* in *Rabenhorst Krypt. Flora*. Bd. II Abtheil. IV, p. 106.

*
* *

Dans la section *Nuda* du genre *Rhizidium*, nous trouvons donc les espèces suivantes :

Rh. Schenkii Dang. — Parasite sur *Oedogomium*, *Bulbochaete*, *Spirogyra*, *Zygnema*, *Closterium*, *Cladophora*.

Rh. Chaetophorae De W. — Parasite sur *Chaetophora elegans*.

Rh. Hydrodictyi (Br.) Fischer. — Parasite sur *Hydrodictyon utriculatum*.

Rh. Englenae Dang. — Parasite sur *Euglena*.

Rh. vernale Zopf. — Parasite sur *Chlamydomonas*.

Rh. Pandorinae (Wille) Fischer. — Parasite sur *Pandorina*.

Rh. catenatum Dang. — Parasite sur *Nitella tenuissima*.

Quant à la dispersion de ces diverses espèces elle est fort peu connue, l'on ne possède que des données fort vagues; les travaux généraux relatifs aux Chytridiacées n'indiquent rien de précis.

3. — Lagenidium syncitiorum Klebahn.

C'est en 1891, dans ses études sur les zygospores, que Klebahn, décrivit le *Lagenidium syncitiorum* (1), parasite curieux qui possèderait la propriété d'empêcher dans les *Oedogonium* les cloisons transversales de se former, mais non les noyaux de se diviser.

(1) *Pringsheim-Jahrbüch. f. Wissensch. Bot.* Bd. XXIV, p. 263, pl. III, fig. 23-24.

On observe donc alors des cellules très allongées à plusieurs noyaux. Nous avons rencontré dans les cellules d'espèces du genre *Oedogonium* (août 1895), au Jardin botanique de Nancy, un parasite indiscutablement le même que celui signalé par Klebahn, même forme de mycélium et de zoosporange, mais les thalles se trouvaient toujours localisés dans une cellule, de sorte qu'il nous est impossible de dire si l'organisme rencontré par nous, possède bien la propriété attribuée au *Lagenidium syncitiorum* Klebahn. Néanmoins cette particularité ne peut servir de caractère spécifique nous semble-t-il, car il peut très bien se faire, que le thalle se développe dans une cellule unique et n'ait pas laissé au noyau le temps de se diviser. Comme nous le verrons d'ailleurs plus loin, cette particularité se retrouve encore chez d'autres Champignons du même groupe.

Nous n'avons pas vu de zoospores de ce *Lagenidium* les zoosporanges étaient ou vides ou non mûrs, les échantillons observés étaient d'ailleurs peu nombreux.

Ne serait-ce pas un tel stade de développement, que Sorokine aurait décrit et figuré sous le nom de *Aphanistis pellucida* Sorok (1).

4. — Plasmophagus oedogoniorum nov. gen. et spec. (Pl. III et IV, fig. 44.)

En examinant des touffes d'Algues, constituées en majeure partie de filaments d'*Oedogonium*, nous avons

(1) Voyez Sorokine. Aperçu systématique des Chytridiacées récoltées en Russie et dans l'Asie centrale *in Archives Botaniques*, (t. II, p. 34, fig. 44).

observé dans les cellules de ces dernières Algues, un Champignon parasite des plus curieux, différant, nous semble t-il, suffisamment des parasites connus, pour permettre la création, non seulement d'une espèce nouvelle, mais même d'un genre nouveau.

Nous ne croyions pas au premier examen, avoir affaire à un parasite, nous pensions nous trouver en présence de filaments dont un certain nombre de cellules allaient se transformer en oogones, et nous comptions même diriger nos recherches vers les modifications que pourrait subir le noyau de ces cellules. Mais bientôt nous nous aperçûmes que le renflement des cellules n'était pas dû à une transformation normale. mais bien à la présence d'une masse protoplasmique appartenant sans aucun doute à un Champignon.

Quand la cellule du filament est à peine renflée, le parasite n'est généralement que peu visible, mais bientôt il augmente de volume et on peut l'observer appliqué contre la paroi de la cellule, logé dans la couche protoplasmique de l'Algue. La coloration du contenu cellulaire par le carmin, après fixation par l'acide chromoacétique, met assez bien le parasite en évidence.

Même fort peu développé, le parasite signale immédiatement sa présence, par le nombre de noyaux contenus dans la cellule ; c'est là une des propriétés les plus curieuses de cet organisme. Les cellules attaquées peuvent préparer leur division ; le noyau se divise complètement, mais la cloison qui devrait apparaître après la caryocinèse ne se forme pas, et les cellules environ de longueur double renferment dès lors des noyaux souvent disposés côte à côte (pl. VIII, fig. 4).

Plus tard on voit le protoplasme du Champignon

augmenter de volume, au détriment de celui de l'Algue, il se constitue alors une grande cellule allongée, plus ou moins renflée à une de ses extrémités et montrant la trace de 2 ou 3 divisions successives inachevées. Ces cellules géantes, renferment, comme le montrent plusieurs des figures des planches VIII et IX, plusieurs noyaux.

Les filaments de l'Algue attaquée, possèdent dès lors un aspect tout particulier, qui lorsque on les examine sous un grossissement faible, peut faire croire comme nous le disions, à la présence d'oogones jeunes.

Dans l'une de nos figures représentant une cellule d'Oedogonium attaquée, il existe trois noyaux seulement, existait-il un quatrième noyau caché, où celui-ci avait-il déjà été détruit par le Champignon? Dans la figure 9, pl. IX, nous ne trouvons plus de noyaux, ils ont, sans aucun doute, déjà disparu, utilisés par le Champignon.

Le parasite continuant à augmenter de volume, finit par occuper tout le centre de la grande cellule, où on le retrouve sous forme d'une masse spongieuse grisâtre, se colorant en rose assez vif par le carmin. Le protoplasme de l'*Oedogonium*, les grains de chlorophylle, les pyrénoïdes et parfois encore un noyau, prennent des teintes différentes, quant à l'amidon il est presque superflu de le dire, il a à cet état complètement disparu.

La masse spongieuse du parasite, envoie vers le protoplasme de l'Algue, des trabécules nombreux.

Petit à petit les pyrénoïdes et le reste du protoplasme de l'hôte disparaissent et la totalité de la cellule est remplie par la masse spongieuse grisâtre. Quant à la chlorophylle elle peut persister souvent pendant très longtemps encore; on retrouve après la disparition de tout le protoplasme des granulations arrondies, colorées

en vert, appliquées étroitement contre la paroi cellulaire de l'*Oedogonium*.

Les fig. 1 et 2 (bas), pl. VIII, nous montrent de tels états, à ce stade le parasite est naturellement bien visible; les grandes cellules à contenu grisâtre tranchent sur leurs voisines colorées en vert-gai et généralement bien vivantes.

C'est vers ce moment que doit apparaître autour de la masse du parasite une membrane, membrane très mince, difficile à mettre en évidence; elle ne se remarque bien que quand le parasite est lui-même privé de tout contenu. La masse entourée d'une membrane se transforme en totalité en un zoosporange. Le cas le plus général nous a paru être un zoosporange par cellule allongée, cependant dans certains cas, nous l'avons figuré dans plusieurs des dessins de nos planches VIII et IX, nous avons observé deux ou plusieurs zoosporanges dans une cellule allongée. Ceux-ci proviennent-ils de la fragmentation d'une masse protoplasmique primitive, le parasite aurait dès lors un stade de sporangiosore, comme certaines formes décrites dans le groupe; ou sont-ils formés chacun par un parasite.

Tout le contenu du zoosporange passe à l'état de zoospores, animées au moment de la maturité d'un fourmillement très vif à l'intérieur de la cellule. Les zoospores finissent enfin par trouver le chemin de l'extérieur, il se forme dans le zoosporange une petite papille au niveau du capuchon de la cellule d'*Oedogonium*, papille très courte, ne proéminant pas à l'extérieur de l'Algue.

Le zoosporange paraît posséder une seule ouverture.

Les zoospores sont émises une à une dans une masse

gélatineuse, elles sortent, avec le cil dirigé en arrière. Après avoir tourbillonné lentement sur place, elles s'échappent tout à coup et nagent avec rapidité dans le liquide ambiant. Les zoospores sont de forme assez irrégulière, ovales, pyriformes, parfois même réniformes; elles possèdent dans leur masse un granule réfringent placé généralement sur le côté. Le cil unique se trouve à l'extrémité de la cellule, il est à peu près de la longueur de la zoospore.

C'est à notre connaissance, la première fois que l'on décrit un tel parasite dans les cellules d'une Algue, du genre *Oedogonium*, c'est même, pensons-nous, la première fois qu'on observe un organisme occasionnant des troubles aussi profonds dans la croissance et le développement des cellules. M. Klebahn a bien, il est vrai, décrit un Champignon, possédant lui aussi la propriété d'empêcher chez les *Oedogonium* la formation des cloisons transverses, mais son *Lagenidium syncitiorum*, dont nous parlons plus haut ne paraît pas modifier profondément la forme de la cellule.

Nous proposerons donc, pour le parasite dont nous venons de donner sommairement le développement, la création d'un genre nouveau. Le genre serait *Plasmophagus;* nous y appliquerions le nom spécifique *Oedogoniorum*, rappelant l'habitat du Champignon.

Plasmophagus gen. nov.

Masse protoplasmique de forme irrégulière, difficile à différencier, au début du développement, du protoplasme de l'hôte. Parasite empêchant la production des cloisons

transversales, mais non l'allongement de la cellule et la division nucléaire. Protoplasme primitivement nu, s'entourant à la fin de son développement d'une membrane mince. Totalité de la masse protoplasmique se transformant en un sporange, dont tout le contenu se fragmente en zoospores. Zoosporange environ de la largeur de la cellule, à paroi incomplètement appliquée contre celle de la cellule de l'hôte. Zoosporange s'ouvrant par une papille unique très courte, non proéminente. Zoospores ovales, pyriformes ou réniformes à un seul cil.

Reproduction sexuelle ou par spore asexuelle, inconnue.

Plasmophagus oedogoniorum sp. nov.
(Pl. VIII et IX.).

Caractères du genre. Zoosporange généralement solitaire, rarement plusieurs dans une des cellules déformées de l'hôte. Protoplasme nu grisâtre remplissant avant la maturité la partie centrale de la cavité cellulaire. Granules chlorophylliens persistant parfois dans la cellule de l'hôte, même après la sortie des zoospores du Champignon. Zoospores nageant avec leur cil dirigé en arrière.

Hab. — Dans les cellules de filaments d'*Oedogonium*, bassins du Jardin botanique de Nancy (août 1895).

*
* *

Ce nouveau genre décrit, quelle sera sa place dans la classification ?

Par son mode de vie, notre *Plasmophagus* rappelle beaucoup les *Woronina* et *Rozella* découverts par Cornu;

mais comme nous l'avons vu, à l'inverse de ces parasites, il empêche les cellules de se segmenter, mais non de s'allonger. Il diffère en outre des *Woronina* et des Champignons voisins par l'absence complète de « sporangiosore »; l'ensemble de la masse protoplasmique se transforme directement en un zoosporange, dont tout le contenu passe à l'état de zoospores.

C'est donc plutôt dans la famille des Monolpidiaceae Schröter, et dans le voisinage du genre *Pleolpidium* Schröter (*Rozella* Cornu pro parte), que nous devrons placer ce nouveau genre. Il sera presque intermédiaire entre *Ectrogella* et *Pleolpidium*.

Examinons en effet les caractères distinctifs des divers genres de la famille des Monolpidiacées d'après Fischer (1). La famille est divisée en deux groupes, dont les distinctions sont :

A. — Sporanges plus petits que les cellules de l'hôte, libres de toutes parts dans ces cellules.

B. — Sporanges aussi larges que les cellules de l'hôte, à paroi fortement accolée contre celle de l'hôte, papille courte.

Or notre parasite possède un sporange à peu près aussi large que la cellule, mais sa membrane n'est pas étroitement appliquée contre la paroi interne de l'*Oedogonium*. Ces caractères ne suffisent donc pas pour distinguer les divers genres de la famille et nous serons forcés dès lors de modifier le tableau proposé par Schröter.

Nous le disposerions comme suit :

(1) Fischer, in *Rbh. Kryptagamen Flora v. Deutschland*, etc., Bd. I. Abth. IV, p. 16.

Fam. MONOLPIDIACEAE Schröter.

A. Émission des zoospores par destruction de la paroi de l'hôte et de celle du zoosporange.
Sphaerita Dang.

B. Émission des zoospores par un col ou une papille spéciale.

a. Un seul col ou une seule papille par zoosporange, rarement deux.

a. Parasite des oogones ouverts de *Vaucheria*.
Latrostium Zopf.

b. Parasite interne des cellules de divers végétaux.

aa. Papille du zoosporange ne perçant pas la membrane de la cellule de l'hôte, s'ouvrant dans la cavité cellulaire. *Endolpidium* De W.

bb. Col du zoosporange perçant la membrane de la cellule de l'hôte.

c. Zoospores à deux cils. Spores durables à membrane granuleuse, épineuse, jamais lisse.

Spores durables privées de cellules annexes . . *Pseudolpidium* Fischer.

Spores durables toujours accompagnées au moins d'une cellule annexe.
Olpidiopsis Cornu.

d. Zoospores à un cil.

1. Zoosporange toujours plus petit que la cellule nourricière, à col généralement allongé . . . *Olpidium* Br. (1).

(1) Ici viendrait se placer le genre *Asterocystis* De W., dont nous ne connaissons que les spores durables; il ne peut par suite s'intercaler dans ce tableau analytique.

2. Zoosporange de même largeur que la cellule nourricière, à paroi fortement appliquée contre la membrane de l'hôte; col court peu proéminent . . *Pleolpidium* Fischer.

3. Zoosporange environ de même largeur que la cellule nourricière, à paroi non complètement appliquée contre la membrane cellulaire; une papille très courte, non proéminente. . . . . *Plasmophagus* Nob.

b. Plusieurs cols ou papilles à chaque zoosporange.

a. Zoosporanges allongés, à papilles courtes disposées en lignes longitudinales, souvent opposées. . . . . *Ectrogella* Zopf.

b. Zoosporanges globuleux, à cols nombreux plus ou moins allongés, disposés sur toute la surface. *Pleotrachelus* Zopf.

5. — A PROPOS DU GENRE ASTEROCYSTIS De W.

Nous avons dans le premier fascicule de ces « Notes » créé le genre *Asterocystis*, pour un organisme parasitant dans les cellules des racines d'un certain uombre de plantes. Nous n'avions pas songé à ce moment qu'il existait déjà parmi les Algues un genre *Asterocytis* Gobi. Ces deux genres tout en étant àpeu près de même orthographe, peuvent, pensons-nous, subsister dans la littérature côte à côte, la différence d'une lettre suffit. Il existe dans les genres admis de phanérogames un certain nombre d'exemples analogues, et même pour des plantes d'une même famille. On peut donc, avec autant plus de raisons, conserver les noms de *Asterocystis* et *Asterocy-*

tis, qu'ils s'appliquent à des organismes placés dans la classification générale très loin les uns des autres.

Nous avons tenu à attirer nous-même l'attention sur l'analogie de ces deux noms de genres, afin que des novateurs ne viennent pas se baser un jour sur la ressemblance de ces deux noms pour reléguer l'un d'eux dans la synonymie.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE VI

CLAVARIOPSIS AQUATICA De W.

Fig. 1-9.

FIG. 1. — Un filament terminé en massue et portant deux ramuscules minces.

FIG. 2. — Un filament dont la tête est munie de trois ramuscules.

FIG. 3. — Ramuscules terminaux jeunes.

FIG. 4. — Un ramuscule terminal.

FIG. 5-9. — Différents stades de l'évolution du Champignon avant la formation des rameaux terminaux.

TETRACLADIUM MARCHALIANUM De W.

Fig. 10-14.

FIG. 10-11. — Deux tétrades dont les cellules se désarticulent.

FIG. 12. — Une cellule isolée, provenant de la désarticulation d'une tétrade.

FIG. 13-14. — Deux et trois cellules réunies en chaîne.

FIG. 15-16. — Forme de Champignon à conidie allongée terminant une cellule (baside) plus ou moins renflée à son extrémité.

FIG. 17. — Zoospore de *Pythium gracile* ayant attaqué une cellule de *Spirogyra*.

PLANCHE VII

FIG. 1. — Champignon de la même forme que celle de la figure 15-16 de la planche précédente.

Fig. 2-3. — Champignon à conidie globuleuse.

Nemastosporangium dictyosporum (Racib.) Schröter.

Fig. 4-14.

Fig. 4. — Une cellule de *Spirogyra* renfermant le mycélium et un oogone bien visible.

Fig. 5-6-7. — Oogones terminaux.

Fig. 8-10. — Différents stades de l'infection d'une cellule de *Spirogyra*. Dans la figure 10, on voit très bien l'accumulation des granulations protoplasmiques de l'Algue autour du parasite.

Fig. 11-14. — Zoospores en germination. Les fig. 11-13 montrent la ramification des tubes germinatifs.

Rhizidium Chaetophorae De W.

Fig. 15-21.

Fig. 15-21. — Diverses formes du zoosporange de cette espèce montrant la plus ou moins grande longueur du pédicule. Dans certains cas, dans la fig. 20 et dans une des formes fig. 21 (dessous) la vésicule sous sporangiale interne est cachée par le résidu protoplasmique brun de la cellule du *Chaetophora*.

PLANCHE VIII

Plamophagus Oedogoniorum De W.

Fig. 1-2. — Aspect d'un filament d'*Oedogonium* montrant de distance en distance des cellules attaquées. Les 2 figures doivent être raccordées en *a*.

Dans la figure 1, il y a dans la cellule attaquée et fortement allongée 2 traces de division très nettes, la troisième dans la partie renflée n'a pas été complète.

Cette cellule renfermait seulement, quelques traces de

granulations chlorophylliennes, colorées en noir dans le dessin ; tout le reste était occupé par le Champignon.

La figure 2 montre au sommet un zoosporange vidé ; sac séparé de la paroi cellulaire ; puis quelques cellules encore non attaquées. Enfin, au bas de la figure, un stade analogue à celui de la figure 1.

Fig. 3. — Cellule renfermant un parasite n'occupant pas toute la cavité, les granulations intérieures sont quelques zoospores non encore sorties. Il reste dans la cellule des granulations chlorophylliennes, colorées en noir sur le dessin.

Fig. 4. — Un des premiers stades de la transformation, la cellule s'est allongée, le noyau s'est divisé ; les 2 noyaux filles sont accolés à la paroi à gauche. Le protoplasme est plus ou moins normal. Les chromatophores, les pyrénoïdes avec leurs grains d'amidon sont pour la plupart bien conservés. Dans le coin de la cellule à droite, on voit une masse plus foncée dans le dessin, c'est le protoplasme du parasite.

Fig. 5. — Stade plus avancé que celui représenté dans la figure précédente. Le parasite occupe une plus grande partie de la cellule (vers le sommet); il y a eu commencement de 2 divisions ; on observe vers le centre de la cellule 3 noyaux côte à côte.

Fig. 6-7. — Parasite ayant formé un zoosporange. Zoospores s'échappant.

Fig. 8. — Zoosporange complètement vidé et ratatiné.

Fig. 9. — Trois zoospores plus fortement grossies.

PLANCHE IX

Plasmophagus Oedogoniorum De W.

Fig. 1. — Zoosporanges multiples? vidés.

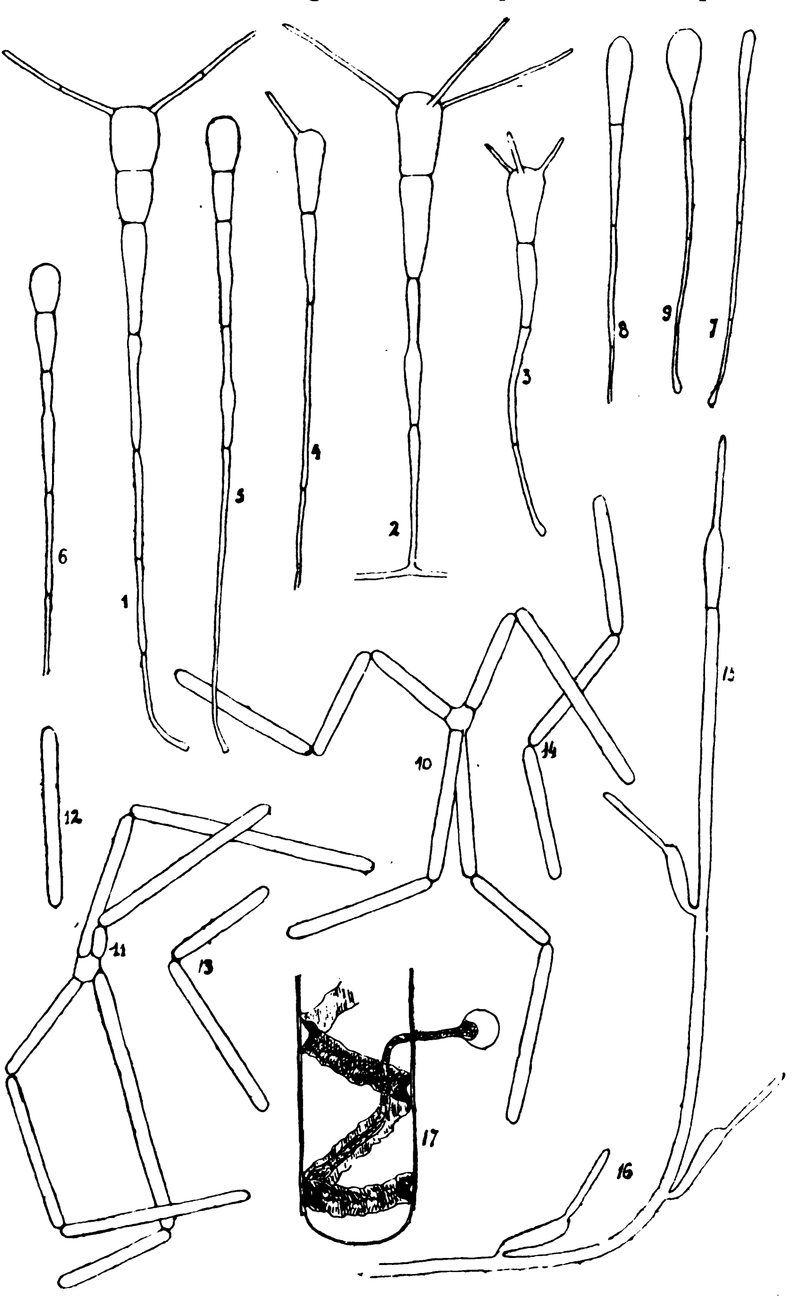
Fig. 2. — Zoosporange remplissant toute la cavité d'une cellule s'étant allongé 4 fois, et paraissant présenter un étranglement vers le sommet.

FIG. 3-4. — Parasite non encore entouré de membrane et remplissant le centre de la cavité cellulaire; sur le pourtour on remarque encore des chromatophores, des fragments de pyrénoïdes et dans la figure 4 un noyau (à droite).

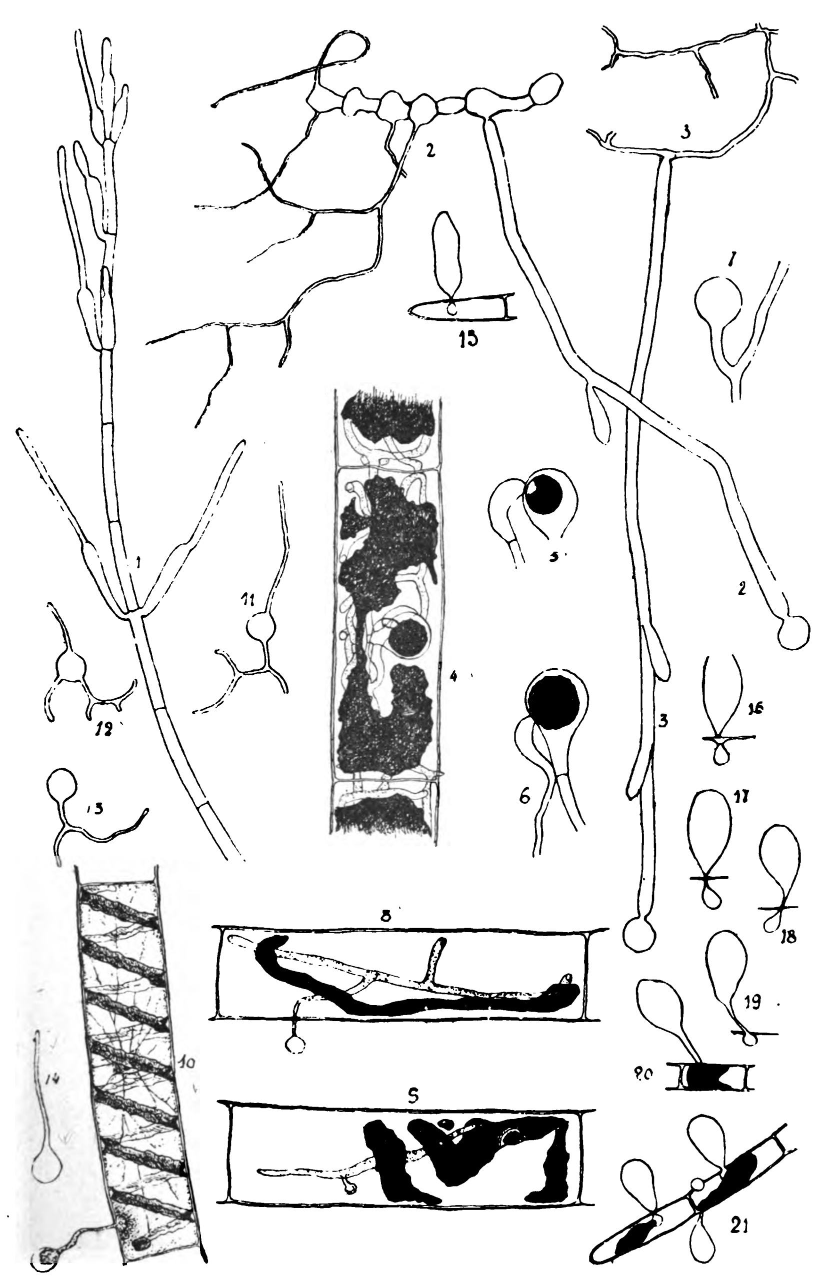
FIG. 5. — Grande cellule privée de tout contenu, quelques granulations chlorophylliennes; point de trace de membrane du zoosporange.

FIG. 6-8. — Différents stades d'infection. Parasite peu développé, chromatophores encore bien développés; 4 noyaux dans chacune des cellules.

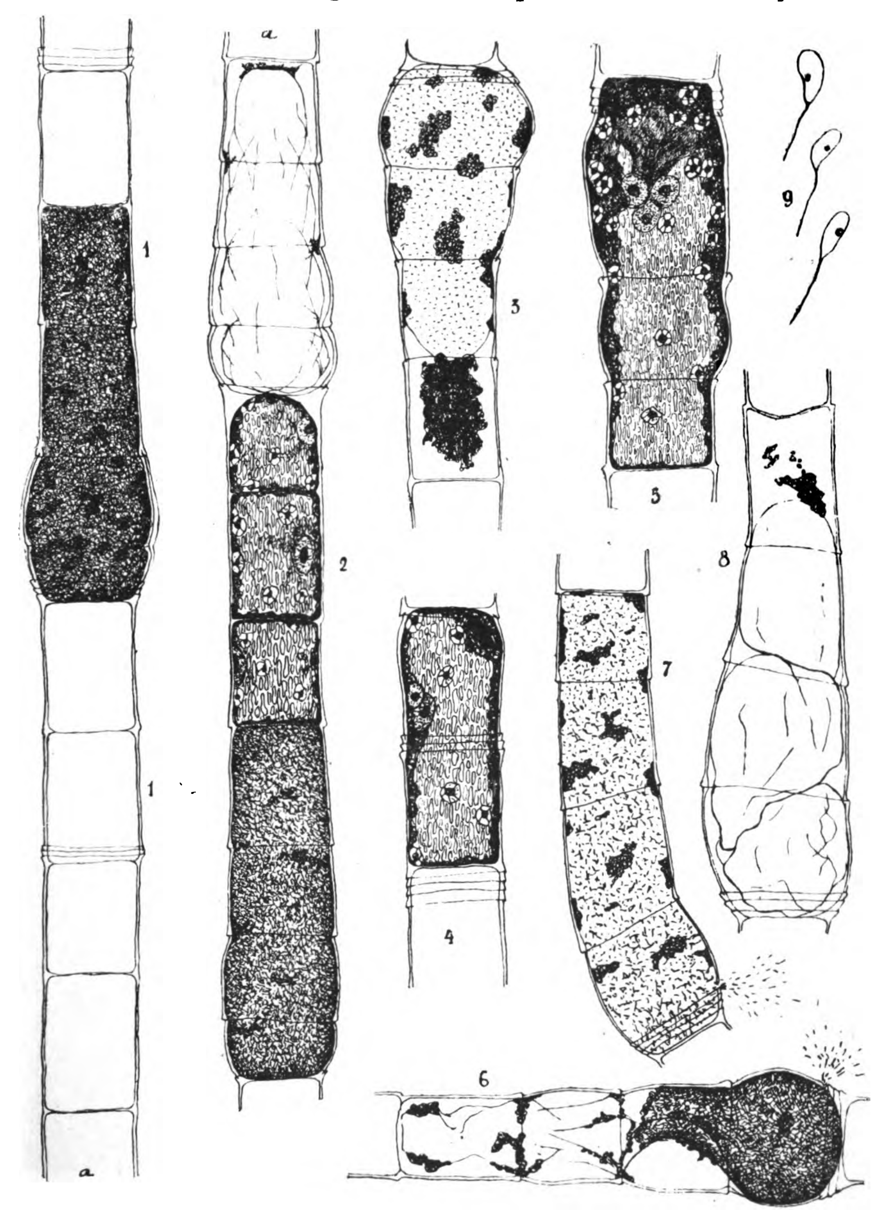
FIG. 9. — Stade plus avancé, le protoplasme du parasite s'est étendu dans la cellule (vers le haut); la portion inférieure de la cellule est encore bien conservée. Les noyaux s'ils existent sont cachés par la masse du parasite.



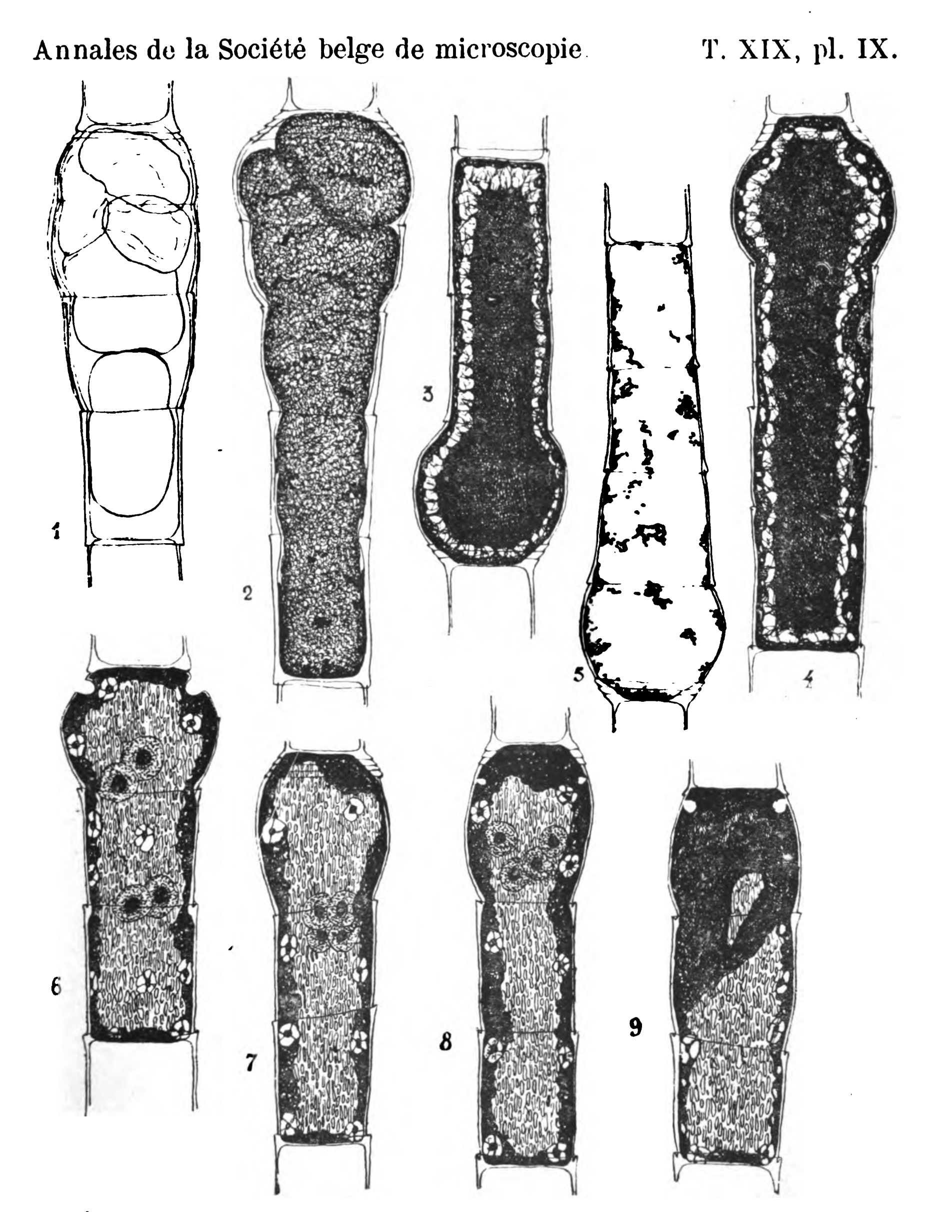
É. De Wildeman, ad nat. del.



É. De Wildeman, ad nat. del.



É. De Wildeman, ad nat del.



É. De Wildeman, ad nat. del.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XIX

DES ANNALES DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

(MÉMOIRES)

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

DIX-NEUVIÈME ANNÉE

BRUXELLES
A. MANCEAUX, LIBRAIRE-ÉDITEUR
Rue des Trois-Têtes 12 (Montagne de la Cour)

1893

COMPOSITION DU CONSEIL ADMINISTRATIF

POUR L'EXERCICE 1892-1893

M. le Dr Heger,	Président.	1892-1894
M. le Dr Rouffart,	Vice-Président.	1892-1894
M. le Dr Van Ermengem,	Id.	1891-1893
M. le Dr R. Verhoogen,	Secrétaire.	1891-1893
M. L. Bauwens,	Trésorier.	1891-1893
M. C. H. Delogne,	Bibliothécaire-Conservateur.	1892-1894
M. L. Coomans,	Membre.	1891-1893
M. Crépin,	Id.	1892-1894
M. A. Renard,	Id.	1891-1893
M. Laurent,	Id.	1892-1894

M. De Wildeman, Bibliothécaire-Conservateur-Adjoint.

Secrétariat : chez M. le Dr R. Verhoogen, 16, rue de la Sablonnière, Bruxelles.

Trésorier : M. Bauwens, receveur des contributions, rue Ganshoren, 15, Koekelberg, lez-Bruxelles.

Bibliothèque : au Jardin botanique de l'État, Bruxelles.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XIX. N° I. 1892-1893.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 17 octobre 1892.

—

PRÉSIDENCE DE M. HEGER, PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Heger, Bauwens, Bayet, Bray, Clautriau, Delogne, De Wildeman, Errera, Francotte, Gallemaerts, Em. Marchal et Verhoogen, secrétaire.

MM. Bayet, Depage et Goffin assistent à la séance.

Ouvrages présentés :

Catalogue de la maison Koritska de Milan.

Motion d'ordre :

M. Francotte se plaint de n'avoir pas reçu de convocation pour l'assemblée générale du 10 octobre dernier

et ajoute que d'autres membres se sont trouvés dans le même cas que lui; il demande que des mesures soient prises pour que semblable fait ne se reproduise plus.

M. Verhoogen répond que les convocations étant d'habitude envoyées par l'imprimeur, il n'a appris le fait que par les plaintes qui lui ont été adressées après la séance. Il aura soin désormais de vérifier personnellement toutes les convocations qui seront envoyées. Il exprime ses regrets de l'incident et déclare qu'il ne se renouvellera plus.

Communications :

Du rôle des méthodes bactérioscopiques en temps d'épidémie cholérique, par le docteur Bayet, agrégé suppléant à l'Université.

La question que j'ai à traiter devant vous est, fort heureusement, nouvelle pour notre pays.

En 1884, alors que l'épidémie faisait des victimes dans presque toutes les contrées d'Europe, la Belgique fut épargnée; la seule épidémie dont elle garde la triste souvenance est celle de 1867, *la maladie* comme l'appellent encore les gens du peuple.

Or, en 1867, la microscopie clinique était encore dans les limbes, la bactérioscopie n'existait pas.

Je compte donc vous parler aujourd'hui du *choléra et surtout du rôle que devront jouer les méthodes bactérioscopiques en temps d'épidémie.*

Les recherches cliniques relatives au choléra sont des plus simples; on ne saurait trop le dire : quelques

notions sur la stérilisation, quelques tubes de gélatine nutritive et tout médecin isole le bacille virgule.

C'est en me mettant à ce point de vue clinique que j'ai entrepris, en collaboration avec mon confrère et ami, le docteur Mills, les recherches sur les cas suspects survenus à Bruxelles, pendant ces derniers temps.

Le procédé le plus pratique est le procédé par dilutions successives dans de la gélatine nutritive à 10 p. 1000. Quand on a obtenu des colonies isolées, on repique. Ces deux épreuves, jointes à l'examen microscopique, suffisent pour assurer le diagnostic.

Je ne m'étendrai pas sur *les caractères des cultures;* vous savez qu'au bout de vingt-quatre heures on voit apparaître sur les plaques ensemencées au moyen de selles suspectes une foule de petites colonies blanches, à reflet un peu bleuâtre : ce sont les colonies de coli-bacille; le lendemain, certains points qu'on a pu confondre avec les colonies de coli-bacille s'entourent d'une petite zone de liquéfaction. Au bout de trois jours, la colonie existe au fond de la cupule liquéfiée et celle-ci, par transparence, semble une bulle d'air incluse dans la gélatine.

En piqure on voit, au bout de vingt-quatre heures, un léger nuage le long du trait d'inoculation; celui-ci s'épaissit insensiblement, la surface de la gélatine se creuse peu à peu au sommet se forme une excavation qui ressemble assez bien à une grosse bulle d'air.

Sur agar il se forme un enduit gélatineux blanc, peu caractéristique : c'est un mode excellent de conservation des cultures.

Enfin sur *pomme de terre*, la colonie forme un enduit d'abord brun clair, puis brun.

La *forme* des bacilles virgules est variable; je ne m'étendrai pas sur la variabilité due à la différence des milieux de culture; il est une autre variation qui semble s'établir d'après l'origine de virgule. M. Van Ermengem, dont la compétence en ces matières vous est connue, semble partager cet avis et attribuer aux bacilles virgules suivant qu'ils proviennent de l'épidémie hambourgeoise ou de l'épidémie parisienne, une forme un peu différente. Cette question est à l'étude et je la réserve pour plus tard.

Voici les résultats auxquels nous sommes arrivés par l'analyse des déjections de malades suspects, analyses faites au laboratoire d'hygiène et au laboratoire d'histologie de l'Université de Bruxelles.

Nous avons examiné une dizaine d'individus suspects.

Dans trois analyses seulement nous sommes parvenus à déceler la présence du bacille virgule; deux des malades ont succombé à cette affection, l'autre est entré en convalescence.

A l'autopsie du premier nous avons constaté la présence du bacille virgule dans l'intestin grêle et dans le gros intestin, peut-être aussi dans le foie, le sang, la rate; les reins n'en contenaient pas.

Les huit autres malades examinés ne présentaient, dans leur déjections, que du coli-bacille en culture presque pure.

L'un d'eux a succombé en présentant tous les symptômes du choléra. L'examen des selles n'a démontré que la présence du coli-bacille; l'examen autopsique fait indépendamment par le docteur Dallemagne, n'a pas permis de déceler la présence du bacille virgule.

Dans un autre cas qui a survécu, tous les symptômes

classiques du choléra existaient. L'examen des selles, franchement riziformes n'a pas fait découvrir le bacille virgule.

Il résulte de ces faits *que le complexus symptomatique, désigné sous le nom de choléra n'a pas une étiologie identique dans tous les cas :* tantôt il est provoqué par le bacille virgule — choléra indien, tantôt par le bacille de Finckler et Prior ou par le coli-bacille — choléra nostras, choléra infantile, cholérine.

La différence essentielle entre ces formes morbides, cliniquement identiques, réside dans leur *caractère de transmissibilité*, le choléra indien étant éminemment transmissible, le choléra nostras, endémique, et pourrait-on dire, individuel.

On voit donc, combien, au début d'une épidémie et pendant la saison estivale, il est *important de faire l'examen bactériologie de tous les cas d'entérites infectieuses* cholériformes, même quand la clinique semble avoir levé tous les doutes; seule l'analyse bactérioscopique peut nous signaler si nous nous trouvons en présence d'un cas de choléra indien ou en face d'un choléra nostras (*).

La bactériologie est donc actuellement seule à même de fournir un critérium absolu de la nature des affections cholériformes. Elle a permis de les diviser — en Choléra indien — bacille virgule.

Choléra nostras { bacille Finckler.
coli-bacille.

(*) Ces résultats sont absolument confirmés par ceux que vient de publier Girode, dans le compte rendu de la Société de biologie de Paris, séance du 15 octobre. Nous sommes heureux de voir que des examens portant sur un nombre de cas beaucoup plus considérable que les nôtres ont donné les mêmes résultats.



Pour ma part je crois que dans l'état actuel de la science, *il faut se rallier à cette théorie de la pluralité des affections cholériformes, basée sur la découverte d'agents pathogènes distincts.*

Mais cette théorie n'est pas admise par tous les auteurs, depuis la dernière épidémie surtout : *deux ordres d'objections* ont été présentées, l'une par Talamon l'autre par Peter à l'Académie de médecine.

Comme, en dernière analyse, l'unité du choléra entraînera l'inutilité du diagnostic bactérioscopique, je vais faire la critique de ces théories.

Commençons par la plus sérieuse des deux, celle de Talamon.

Cet auteur se basant sur l'étude des épidémies de choléra, admet *l'unité des affections cholériformes.* Voici quels sont ses arguments : en dehors des grandes épidémies de choléra asiatique on voit parfois apparaître sur un point limité, sans cause bien connue, *sans importation asiatique,* des épidémies de choléra, qui ne dépassent pas la limite du district où elles ont éclaté. Le choléra est donc bien un *choléra nostras,* puisqu'il n'a pas le caractère de diffusion du choléra asiatique ni aucune importation indienne. Or, dans les analyses des déjections des malades atteints on a trouvé des bacilles virgules.

Comme exemples de ces épidémies nous citerons : celles de Puebla de Rugat, en plein pays de montagnes, de Gousenheim et Fintheim, près de Mayence, enfin le choléra parisien de cette année, réveil du choléra de 1884.

Étendant les conclusions aux entérites infectieuses estivales, aux choléras nostras sporadiques, il conclut

que le *choléra indien, le choléra nostras, la cholérine, ne sont dus qu'à un seul et même microbe, le bacille virgule, et il admet l'unité du choléra* ou plutôt l'unité des entérites cholériformes.

En examinant de près les conclusions de Talamon, il est aisé de s'apercevoir où gît la cause d'erreur. Talamon appelle choléra nostras tout choléra isolé, sans origine asiatique, éclatant indépendamment de tout état épidémique et montrant peu de tendance à l'extension. Or, cette conception du choléra nostras est fausse, car ces petites épidémies localisées, dans lesquelles on a pu démontrer la présence du bacille virgule sont bel et bien du choléra asiatique, mais du choléra asiatique naturalisé européen, pouvant rester à l'état endémique, comme on l'a vu autour de Paris et devenir ultérieurement un foyer de propagation (1853 et épidémie parisienne). Si l'on fait rentrer ces cas dans le véritable choléra indien, on a encore à compter les choléras sporadiques dus au colibacille, qui, eux, meurent sur place. Les analyses que nous avons faites nous permettent d'être affirmatif à cet égard.

En d'autres termes, il faut abandonner actuellement la division des entérites cholériformes, basée sur les caractères cliniques et épidémiologiques pour recourir à une classification basée sur l'analyse microscopique et la bactériologie.

Cette spécificité microbienne, Peter la nie. Il a constaté que : 1° une même maladie, le choléra, pouvait dériver de trois germes différents; 2° que des maladies différentes, le choléra, la dyssenterie, la fièvre typhoïde pouvait avoir le même germe, le bacterium coli.

Nous voilà en plein transformisme microbien. Mais

ce n'est pas tout : pour M. Peter ce n'est pas le bacille qui fait le cholérique, c'est le malade atteint de choléra qui donne au bacille le caractère cholérique.

Ce sont les *modifications causées dans les milieux intestinaux* et dans la température qui font des bacilles normaux de l'intestin, des bacilles virgules tels qu'on les rencontre dans le choléra. Le cholérique transforme son bacillus coli commune en bacille virgule qui devient le vecteur du produit cholérique.

Si je m'arrête à cette conception du clinicien de Paris c'est qu'elle a fait un très grand bruit dans la presse médicale. Aucune réfutation sérieuse de cette théorie n'a encore été faite à l'Académie de médecine. Si celle-ci était exacte, c'en serait fait du diagnostic bactériologique des entérites infectieuses, toutes celles-ci dérivant en dernière analyse du bactérium coli commune transformé par l'organisme malade.

Pour ma part, Messieurs, j'estime que la communication de M. Peter n'a pas les caractères qu'on est en droit d'exiger d'une expérimentation scientifique rigoureuse, M. Peter a voulu renverser la théorie défendue par Koch; mais pour cela il fallait suivre une voie aussi sûre, aussi rigoureuse que celle du bactériologiste allemand. Quand on parcourt les travaux de celui-ci sur le choléra, on est frappé de la logique, de la rigueur des expériences et des déductions; dans la communication de M. Peter, rien de semblable, des déductions prématurées et c'est tout.

Affirmer la *transformation d'une espèce bacillaire* en une autre est chose sérieuse et ce n'est pas parce qu'un même complexus symptomatique dérive de trois espèces différentes, que ces espèces ne sont que la trans-

formation d'une espèce unique. Aucune expérience *in vitro* n'a été faite; bien plus, les inoculations expérimentales faites au moyen du bacille virgule, à différents animaux, ont toujours régénéré le bacille virgule avec tous ses caractères. Que le bactérium coli commune ait des aspects morphologiques variés, qu'il en soit de même pour le bacille virgule (et les constatations actuelles semblent le démontrer), cela est admis aujourd'hui, mais ce fait n'est entré dans la science qu'après de longues et patientes études. Aucune transformation directe du bactérium coli en bacille de Finckler et Prior ou en bacille virgule n'a été réalisée et pour cause; ce n'est qu'après avoir rendu évident ce pouvoir de transformisme que M. Peter pourra affirmer, avec certitude, ce qu'il avance aujourd'hui. Et, du reste, comment expliquer que l'intestin contienne alors les deux variétés de bacilles, le virgule et le coli bacille? Pourquoi les uns auraient-ils subi la transformation, les autres pas ? Ce n'est pas tout, du reste : *M. Peter admet que c'est l'organisme qui transforme le microbe, mais comment?* Ici M. Peter rentre dans les conceptions pathogéniques vagues, si fort en honneur autrefois : mauvaise alimentation, mauvaises conditions d'hygiène; enfin il admet une *spontanéité individuelle qui fait, qu'à identité de cause tel fait du choléra asiatique, tel autre du choléra nostras, tel autre de la cholérine.* Il serait puéril d'abandonner des travaux si fermes, si logiques des bactériologistes de race, pour adopter ces conclusions insuffisantes.

Quoi qu'en dise M. Peter, l'examen bactérioscopique est et reste le seul moyen de décider si une entérite infectieuse appartient au *choléra indien, au choléra nostras ou aux différentes formes de cholérine.*

L'unité du choléra n'est pas démontrée et toutes les expériences actuellement entreprises tendent, au contraire, au démembrement de ce groupe morbide.

Mais l'examen bactérioscopique du choléra n'a pas seulement une importance diagnostique : il a encore une *valeur hygiénique* sur laquelle je vais un peu insister.

Le principal vecteur du choléra, c'est l'eau. Pendant l'épidémie les matières fécales, les infiltrations contaminent celles-ci et propagent la maladie.

Koch, dans une citerne des environs de Calcutta, a pu démontrer la présence du bacille virgule; à Marseille, pendant l'épidémie de 1884, on a pu en démontrer la présence dans l'eau du Vieux-Port.

Pendant l'hiver *l'épidémie sommeille pour se réveiller au printemps suivant;* pendant ce temps le bacille a été engourdi, il a fixé ses quartiers d'hiver dans les puits, les citernes où il se remet à pulluler aussitôt que la température s'élève. C'est là qu'il *faut le poursuivre*, c'est là qu'il faut *avant tout le déceler ;* ici encore l'examen bactérioscopique seul peut en dévoiler la présence ; la constatation du bacille virgule lui-même n'est même pas indispensable. Il suffirait de prouver que des infiltrations de matières fécales se produisent, chose facile à constater par les méthodes bactériologiques.

Dans l'état hygiénique des habitations du peuple, là est le danger ; qu'un individu contracte le choléra dans une maison habitée par des ménages ouvriers et aussitôt le puits, la citerne sont infectés.

L'examen de ces eaux, fait avant une épidémie ou dans l'intervalle de repos qui sépare deux recrudescences, serait une des mesures prophylactiques des plus efficaces et, disons le, des plus simples à réaliser.

L'examen bactériologique permet aussi de dire quand *un cholérique cesse d'être dangereux pour les autres.* Les bacilles en général ne persistent pas longtemps dans l'intestin ; à la période de réaction ils disparaissent ; pendant la convalescence le cholérique paraît inoffensif, il fait usage des fosses d'aisance communes, ses selles ne sont plus désinfectées. Or, il n'est pas démontré suffisamment que cette innocuité soit réelle.

Voici un cas à l'appui : un individu contracte le choléra à Paris, puis à Lille, enfin à Bruxelles ; vous voyez que la série est complète. Les selles contenaient, nous nous en sommes assurés, le bacille virgule en quantités énormes. Il guérit ; *quinze jours* après il contracte une pleurésie et un peu de diarrhée : ses selles examinées alors, contenaient encore du bacille virgule. Il est plus que probable que cet individu a eu trois attaques de choléra par réveil de la vitalité du microbe ; il a pu aussi promener sa maladie dans trois villes différentes, risquer de contaminer ses semblables, alors que l'examen bactérioscopique de ses selles, fait méthodiquement, aurait pu signaler le danger que ce malade faisait courir aux autres.

Tels sont les considérations que je tenais à faire valoir dans votre Société, sur le rôle des études microscopiques et bactériologiques en temps d'épidémie. Si je pouvais assimiler une épidémie à une bataille, je comparerais le bactériologiste à l'éclaireur, à la sentinelle perdue signalant la présence de l'ennemi, montrant où il se cache, où il se cantonne ; l'hygiéniste, au corps d'armée, chargé de le combattre, puis vient le médecin, qui, comme dans la bataille, recueille les blessés, les soigne et les ramène à la vie.

Discussions :

Des observations sont présentées par MM. Verhoogen, Bauwens, Goffin, Errera et Heger, portant :

1° Sur l'importance du diagnostic bactériologique précoce et sa valeur comme moyen de classification des affections cholériformes ;

2° Sur l'évolution du bacille virgule et ses modifications bio-chimiques, suivant la constitution du milieu de culture ;

3° Sur l'évolution du bacille en dehors de l'organisme humain ;

4° Sur certains moyens de transport du bacille et les agents de tranmission de l'affection cholérique, notamment l'eau, les fruits verts ou mûrs et le poisson ;

5° Sur l'utilité de l'examen bactériologique des eaux alimentaires comme moyen préventif ;

6° Sur les enseignements qu'il faut retirer de la marche de l'épidémie actuelle de choléra. Les mesures préventives mal prises et inintelligemment appliquées à Hambourg ont permis l'extension du choléra dans cette ville, tandis que tous les autres foyers d'infection demeurent isolés et tendent à s'étendre sans avoir fait un nombre de victimes bien considérable.

M. le président remercie M. Bayet de son intéressante communication qui sera insérée *in extenso* au Bulletin.

Le Congrès international de Botanique de Gênes

(400e anniversaire de la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb)

DU 4-11 SEPTEMBRE 1892.

Le Congrès international de Gênes s'est réuni du 4 au 11 Septembre dernier.

Les membres furent reçus, le dimanche 4 Septembre, dans les salons de la Mairie, par M. le baron Podesta, syndic de la ville.

Le lendemain matin commencèrent les séances. La séance solennelle d'ouverture eut lieu dans la grande salle de l'Université. Après avoir entendu des discours de M. le baron Podesta, de M. Doria, l'assemblée élit son bureau. M. Hanbury, qui a attaché son nom à la création de l'Institut botanique, fut nommé président d'honneur.

MM. Ascherson (Berlin), Burnat (Vevey, Suisse), Bonnet (Paris), Borodine (Saint-Pétersbourg), Chodat (Genève), Durand (Bruxelles), Freyn (Prague), Haus-knecht (Weimar), Magnus (Berlin), Mangin (Paris), Marshall Ward (Coppers-Hill), Prantl (Breslau), Pfitzer (Heidelberg), Radlkofer (Munich), Strassburger (Bonn), Underwood (Washington), Vasey (Washington), H. de Vilmorin (Paris), De Wildeman (Bruxelles), furent nommés vice-présidents du Congrès.

M. Penzig, secrétaire général, MM. Martelli, Sommier et Ross, secrétaires.

La première séance scientifique fut présidée par M. Strassburger; parmi les communications que l'on y fit, il faut citer celle du président. M. Strasburger

voulut bien présenter au Congrès des observations intéressantes sur les zoospores, les gamètes, les spermatozoïdes et la fécondation en général.

Le mardi matin était réservé à l'inauguration de l'Institut Hanbury.

Les nouvelles installations se trouvent adossées aux serres du Jardin Botanique. Elles comprennent le logement et le cabinet de travail du directeur, la salle de cours, une salle de collections, qui renferme un herbier. Une bibliothèque assez bien montée, permet aux travailleurs de se tenir au courant de la littérature botanique. Un assez vaste laboratoire est mis à la disposition des étudiants.

Le Jardin Botanique, qui est une annexe de l'Université, présente quelques particularités; il est construit en terrasses.

L'ordre du jour de la séance de l'après-midi portait la question certainement la plus importante, qui devait se débattre au Congrès, c'était celle de la « Réforme de la nomenclature botanique ».

Après une longue discussion, dirigée par M. Vasey, président, à laquelle prirent part MM. Ascherson, Bonnet, Briquet, Chodat, Durand, Haussknecht, Marshall Ward, Pfitzer, Radlkofer, Saccardo, Sommier, Underwood et H. de Vilmorin, les trois premières thèses proposées par la Commission de Berlin (*), furent acceptées, la quatrième, seule, fut tenue en suspens.

Il fut décidé qu'une commission de neuf membres du bureau se réunirait le surlendemain, dans le but de présenter au Congrès une liste de botanistes, qui formeraient un comité international, chargé de présenter au

(*) Voyez *Ber. deutschbot. Gesellschaft*, août 1892.

prochain congrès un rapport sur cette quatrième thèse, et sur toutes les questions que l'application de ces nouvelles lois pourrait soulever.

Le mercredi eut lieu la première des excursions que le comité organisateur offrait aux congressistes.

Nous devions nous rendre en bateau à vapeur à Portofino, de là le Comité avait mis à notre disposition des voitures pour nous conduire à Santa Margarita, où un raout avait été préparé.

De Santa Margarita nous nous rendîmes à Rapallo, puis à Recco où nous reprîmes le train.

Pendant toute la journée nous fûmes, de la part des Italiens, l'objet de réceptions des plus cordiales.

Nous garderons toujours un agréable souvenir de cette journée, aussi remercions-nous tous les Italiens de l'amabilité avec laquelle ils nous ont reçu sur tout notre passage.

Nous remercions particulièrement M. le professeur Penzig, qui organisa si bien cette excursion.

Le lendemain nous reprenions les séances scientifiques. Ce fut M. Marshall Ward qui présida la séance de la matinée.

Nous y entendîmes des communications de M. Briquet : *Sur quelques points de l'anatomie des Crucifères et des Dicotyles en général;* de M. Chodat : *Recherches anatomiques et systématiques* et de plusieurs autres que nous ne pouvons tous citer ici.

Le programme des communications à faire au Congrès était d'ailleurs fort chargé ; 42 botanistes avaient demandé la parole, et 6 communications supplémentaires vinrent encore s'ajouter. A l'issue de cette séance, M. Ascherson qui avait présidé le Comité chargé de présenter la liste

des membres de la Commission internationale, devant reviser les lois de la nomenclature, donna lecture des décisions qui avaient été prises. Elles furent ratifiées par tous les membres présents. MM. Crépin et Durand furent nommés délégués belges auprès de cette commission.

L'après-midi les séances furent suspendues à cause de l'arrivée de Sa Majesté Humbert.

M. le professeur Penzig, avec son affabilité habituelle, mit à notre disposition, pour assister à l'entrée de la flotte royale, les terrasses du Jardin Botanique, d'où l'on pouvait suivre à l'aise toute la manœuvre des vaisseaux.

Le vendredi, eurent lieu deux séances, celle du matin qui fut présidée par M. Borodine; celle de l'après-midi, par M. Bonnet.

M. Borodine, nous entretint des cristaux d'oxalate, qu'il a observés dans les cellules des *Labiées*, et des artifices qu'il a dû employer, pour s'assurer de leur présence. C'est grâce à l'emploi de la lumière polarisée, qu'il a pu prouver leur existence dans des tissus où jusqu'à ce moment l'on avait cru que ce produit n'existait pas.

M. Schottländer (Breslau), nous exposa le résultat de ses recherches sur les noyaux des cellules sexuelles des cryptogames, et décrivit les particularités si remarquables des noyaux mâles et femelles, leur affinité pour des matières colorantes différentes.

M. Borzi (Messines) fit une communication préliminaire sur les résultats curieux qu'il a obtenus dans l'étude du développement de quelques Algues inférieures.

M. Bonnet nous fit une communication ayant rapport à un point d'histoire de la botanique.

Parmi les travaux qui furent présentés au Congrès et

ayant un intérêt spécial pour la microscopie, il faut citer, outre ceux que nous avons déjà nommés, les quelques notes suivantes :

Mangin : *Observations sur la constitution de la membrane.*

Kny : *Zur Physiologischen Bedeutung des Anthocyans.*

Rosetti : *Contribuzioni all' Epaticologia Italiana.*

Penzig : *Die Perldrusen der Ampelideen und anderer Gewächse.*

Baroni : *Osservazioni sui Licheni calcicoli.*

Macchiati : *Sulla formazione delle Spore nelle Oscillariacee.*

Magnus : *Sur quelques Uredinées.*

De Wildeman : *Sur les lois qui régissent la disposition et l'attache des cloisons cellulaires.*

Nous ne pouvons entrer dans plus de détails sur ces travaux ; les actes du Congrès, qui seront publiés par les soins de M. Penzig, donneront *in extenso* tous les mémoires déposés, qui n'ont, pour la plupart, pu être traités que très sommairement au Congrès.

M. Koristka, constructeur de microscopes et de lentilles photographiques, fit présenter au Congrès des catalogues et un exemplaire des instruments qu'il fabrique.

Sur notre demande il a bien voulu adresser quelques exemplaires de son prix-courant à la Société de microscopie.

Avant la clôture du Congrès, M. H. de Vilmorin décrivit, en quelques mots, ce dont l'agriculture et l'horticulture européennes étaient redevables à l'Amérique ; ce que tous les Européens, et en particulier, les Italiens devaient à Christophe Colomb.

Après avoir remercié le Comité organisateur, M. Bonnet déclare clos le Congrès international de Gênes.

Il restait encore au programme une excursion à la Mortola, propriété de M. Hanbury, qui avait invité le Congrès à venir visiter son jardin d'acclimatation. Tous les congressistes, qui se rendirent à l'invitation, furent enchantés de la réception cordiale qu'on leur fit, et émerveillés de toutes les beautés que M. Hanbury a réussi à réunir dans son parc.

Nous ne pouvons terminer ce rapide aperçu du Congrès, sans remercier toutes les autorités italiennes, et M. le professeur Penzig, non seulement en notre nom, mais encore en celui de la Société belge de microscopie, dont nous étions le délégué.

Qu'il veuille être notre interprête, pour présenter à tous ceux qui nous ont si cordialement reçus nos plus vifs remerciements.

Octobre 1892. E. De Wildeman.

Élection d'un membre honoraire :

M. Éd. Strassburger, professeur à l'Université de Bonn, est élu en remplacement de C.-V. Naegeli, décédé.

Sur la présentation de MM. Heger et Verhoogen, le conseil propose la candidature au titre de membre effectif de MM. Dr Ad. Bayet, agrégé à l'Université de Bruxelles, assistant du cours d'hygiène; Dr Éd. Buys, ancien assistant de physiologie à l'Université de Bologne; Dr Depage, agrégé à l'Université de Bruxelles,

chef du laboratoire de microscopie clinique à l'hôpital Saint-Pierre.

Conformément au règlement, les votes sur ces candidatures auront lieu dans la prochaine séance.

Résumés et comptes rendus :

Sur la structure et le mouvement des Diatomées.

Le professeur Bütschli, en son nom et en celui de Lauterborn, un de ses élèves, a fait à la Société d'histoire naturelle et de médecine d'Heidelberg, deux communications préliminaires sur la structure des *Diatomées* et sur leur mouvement (*).

Dans la première de ces notes, les auteurs ont traité surtout du centrosome, découvert dans une espèce du genre *Surirella*. Le noyau se présente dans cette algue sous un aspect plus ou moins réniforme, et c'est dans la partie creusée, que se trouverait le corpuscule auquel les auteurs accordent la valeur d'un centrosome.

Dans la seconde communication, Bütschli donne un dessin du *Pinnularia* dans lequel il indique l'aspect sous lequel se présente le centrosome. C'est une petite tache foncée au milieu du noyau. Une tache analogue a déjà été souvent remarquée sans que les auteurs aient songé à faire de ce point, un centrosome, au contraire, l'on donnait à cette tache la valeur d'un nucléole.

(*) *Ueber die Centralkorpes der Zelle und ihre Bedeutung* in *Verhandl. d. Naturhist. Med. Ver. zu Heidelberg*, Juli 1891; *Mittheil. uber die Bewegung der Diatomeen*, loc. cit., 1892.

Parmi les *Diatomées* se remarquent différents types de structure, même chez celles qui habitent les eaux douces. J'ai observé surtout deux aspects différents. Chez les unes, le noyau se trouve disposé au centre de la cellule, plonge dans un pont protoplasmique. L'ensemble rappelle ainsi ce que l'on voit dans certaines *Desmidiées*, les *Closterium* par exemple. Les chromatophores sont alors souvent au nombre de deux ; ils sont de la longueur de la cellule et rarement divisés vers la partie médiane; nous les trouvons disposés de part et d'autre du noyau, le long de la carapace.

Chez d'autres le noyau, encore situé au centre de la cellule, ne présente plus une forme aussi régulière, il est allongé dans le sens du grand axe de la *Diatomée*. Les chromatophores paraissent toujours interrompus au niveau du noyau, comme chez les *Desmidiées*.

Chez beaucoup de *Diatomées*, on trouve souvent un corpuscule accompagnant le noyau, et pouvant même s'observer dans les cellules vivantes.

Ce petit corps est-il situé dans le noyau ou lui est-il extérieur?

Dans tous les traités de botanique générale et dans tous les ouvrages généraux qui s'occupent des *Diatomées*, on retrouve une figure de *Pinnularia*, dans laquelle le noyau montre en son centre un petit corpuscule. Ces figures sont absolument comparables à celles de Bütschli.

J'ai recherché assez longtemps, dans ces *Diatomées*. le corps que Bütschli décrivait sous le nom de centrosome, sans le trouver. Lorsque parut la note citée plus haut, je me suis rappelé avoir vu des corpuscules semblables. J'ai repris mes préparations et j'ai vu que le corps figuré chez le *Pinnularia* se retrouve en effet chez

beaucoup de *Diatomées*. J'ai pu l'observer dans ce genre, dans des *Cymatopleura*, dans des *Pleurosigma*.

Dans les *Nitzschia*, chez lesquelles le noyau est allongé, je n'ai pas observé de corpuscule spécial. Le noyau est granuleux, et l'on ne trouve ni vers son centre, ni à ses côtés une masse que l'on pourrait comparer à un centrosome.

L'on ne peut donc encore certifier qu'il existe un corps pareil dans la généralité des *Diatomées*, nous attendrons le travail plus complet de Bütschli et Lauterborn pour décider si ce corpuscule mérite bien le nom de centrosome.

Quant au mouvement, le schéma, proposé par Bütschli, est des plus intéressants. L'on a remarqué depuis longtemps que les granules qui entourent une *Diatomée* vivante, sont en mouvement, et que ce dernier se fait dans un certain sens. Il existe des courants à la surface de ces organismes, aussi tous les auteurs ont essayé de résoudre le problème du mouvement des Diatomées, par ces mêmes courants.

En décembre dernier, paraissait un travail de Schilbersky (*), sur le mouvement. Pour cet auteur ce mouvement serait dû à du protoplasme, qui s'échapperait de l'intérieur de la cavité siliceuse et amènerait un courant. Mais cela n'explique pas la progression de la carapace.

Bütschli a recherché l'explication de cette progression et c'est par l'étude du *Pinnularia* qu'il a trouvé son schéma.

En plaçant les algues en vie, dans un liquide qui con-

(*) *Neue Beobachtungen und Kritische Erwägungen der Hauptansichten über die Bewegungserscheinungen der Bacillariaceen* in *Hedwigia*. Bd XXX, Heft 6.

tient en suspension des particules d'encre de Chine (ce corps ne nuit en rien à la vie de la cellule), il a observé une zone gélatineuse entourant l'algue et ne se colorant pas par les granules contenus dans le liquide ambiant. Les particules d'encre de Chine, permettent de prouver l'existence à la surface des valves, d'un courant allant d'une extrémité au raphé. Ce premier courant est maintenu à une certaine distance de l'enveloppe siliceuse par suite de cette gangue gélatineuse.

Les corpuscules amenés par ce courant vers le raphé, repartent de celui-ci, et se dirigent vers le bas de la valve, mais cette fois en s'éloignant de la cellule, de façon à former un angle aigu.

On peut voir souvent les corpuscules s'amasser et former une petite masse à l'extrémité du courant dirigé vers le bas. Pour Bütschli, ce courant se ferait le long d'un flagellum très fin, dont il n'a pu, il est vrai, démontrer la présence, tous les réactifs colorants essayés jusqu'ici ont échoué.

Une cassure de ce flagellum, expliquerait les mouvements brusques que l'on remarque dans la progression des *Diatomées*. Une fois brisé, ce flagellum pourrait se reconstituer et ce serait pendant cette reformation que la cellule resterait immobile. E. D. W.

M. Gaillard a fait connaître dans le *Bulletin de la Société mycologique de France* (*), un procédé assez intéressant pour l'observation des *Champignons* épiphytes.

(*) *Note sur un procédé pour l'observation des champignons épiphytes*, in *Bull. de la Soc. myc. de France*, t. VII, 1891, p. 233.



Il forme un mélange qui contient :

Fulmicoton.	4	grammes.
Alcool à 90°	10	—
Ether	32	—
Huile de ricin	2	—
Acide lactique	2	—

Ce collodion très fluide, laisse après évaporation de l'éther une mince pellicule. Si l'on place une goutte de ce liquide sur le champignon à la surface même de la feuille, on pourra, lorsque l'éther se sera évaporé, détacher de la surface foliaire, le champignon complet qui sera transporté sur un porte-objet.

On redissout alors le collodion par

Alcool à 90°.	10	grammes.
Ether	32	—

L'auteur recommande ensuite l'inclusion de la préparation dans la gélatine glycérinée. E. D. W.

Meyer (*) recommande pour la coloration des noyaux des grains de Pollen et d'autres cellules peu transparentes un carmin composé comme suit :

0,5 gr. carmin.
20° c. cm. alcool absolu.
30 gouttes d'acide chlorhydrique.

On chauffe pendant trente minutes au bain-marie. Puis on ajoute

25 grammes d'hydrate de chloral.

Après refroidissement, la solution est filtrée.

(*) *Chlorakarmin zür Färbung der zellkerne der Pollenkörner* in *Ber. deutch. Bot. gesellsch,* t. X, août 1892.

Après dix minutes de séjour dans la solution, les noyaux apparaissent fortement colorés en rouge.

On peut opérer sur des boyaux polliniques, cultivés sur gélatine, car la solution a la propriété de la dissoudre.

E. D. W.

Le professeur Penhallow (*Pharm. Centralhalle*) recommande pour étiqueter les préparations microscopiques, l'emploi de l'encre ordinaire recouverte de baume de Canada, dissous dans le benzol ou le chloroforme.

On peut aussi coller les étiquettes avec un mélange formé de : 100 grammes gomme dans 150 grammes d'eau ; dans le mucilage on ajoute une solution de 2 grammes de sulfate d'alumine dans 20 grammes d'eau.

E. D. W.

Klebahn (*) emploie l'acide chromique pour fixer les algues. Pour monter les préparations dans le baume, il place les filaments dans de la glycérine, qu'il laisse se concentrer.

De là il les passe à l'acide phénique. Il ajoute alors de la créosote, et de ce dernier liquide il passe les filaments dans une solution de baume de Canada dans la créosote.

Quand on opère avec soin, on peut arriver à éviter les ratatinements qui se produisent presque toujours lorsque l'on veut monter des algues au baume.

(*) *Studien über Zygoten II, Die befruchtung von Oedogonium Boscii* in *Pringsh. Jahrbuch. f. Wissenschaftl. Bot.* Bd. XXIV, p. 239.

J'ai obtenu de forts bons résultats en passant de la glycérine diluée, que l'on laisse se concentrer petit à petit à l'acide phénique pur.

On ajoute au liquide du xylol jusqu'à ce que le xylol soit à l'état de pureté. Puis on ajoute du baume dilué dans le xylol. En laissant le xylol, s'évaporer à l'air, on obtient de fort belles préparations exemptes de ratatinements.

E. D. W.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XIX. N° II. 1892-1893.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 21 novembre 1892.

PRÉSIDENCE DE M. HEGER, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Heger, Bauwens, Bray, Clautriau, Edom, Errera, Francotte, Gallemaerts, Lor, Marchal Ém., Massart, De Wildeman, *ff.* de secrétaire.

MM. J. Bordet, J. Demoor et A. Ley assistent à la séance.

Correspondance :

M. Verhoogen, secrétaire de la Société, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance de ce jour.

Lettre de M. le Ministre de l'intérieur et de l'instruction publique, par laquelle il fait connaître à la Société que le subside extraordinaire demandé pour l'envoi du

tome XVI des *Annales*, ne peut lui être accordé sur l'exercice présent.

Lettre de M. le professeur Ed. Strasburger de Bonn, remerciant pour sa nomination de membre honoraire de la Société.

Lettre de M. Carré, éditeur des *Annales de micrographie,* par laquelle il fait connaître, en réponse à la lettre que lui a adressée le bibliothécaire, qu'il ne peut accorder l'échange de trois années parues avec un nombre égal d'années de nos publications. Il offre un rabais assez considérable sur le prix de ces volumes.

Il est décidé que l'achat de ces volumes se fera et que l'échange sera établi désormais entre les deux publications.

Circulaire du comité directeur de la Caisse de pensions du corps médical belge. Cette caisse accorde des pensions à 64 ans et à tout âge en cas d'incapacité de travail.

Les membres de la Société qui désireraient avoir des renseignements sur cette institution peuvent consulter la circulaire au local de la Société, ou s'adresser directement au président du Comité, docteur Émile Martin, rue de Ligne, 15, Bruxelles.

Publications reçues en hommage :

Rupert Jones. — *Ninth Report of the Committee* (Weltshire, Woodward, R. Jones) *on the fossil Phyllopoda of the Palæozoia Rocks.*

Balbiani. — *Nouvelles recherches expérimentales sur la mérotomie des infusoires ciliés* (*Ann. de micrographie*, t. IV, 1892).

De Wildeman. — *Notes algologiques* (*Notarisia*, vol. VII, n° 32, 1892).

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

Élections :

Sur la proposition du conseil, MM. les docteurs Bayet, agrégé à l'Université de Bruxelles, assistant du cours d'hygiène; Buys, ancien assistant de physiologie à l'Université de Bologne; Depage, agrégé à l'Université, chef du laboratoire de microscopie à l'hôpital Saint-Pierre, présentés par MM. Heger et Verhoogen, sont élus membres effectifs.

Sur la présentation de MM. Errera et Em. Marchal, le conseil propose la candidature au titre de membre associé de M. Aug. Ley, étudiant en médecine, rue des Coteaux, 225, Schaerbeek.

Conformément au règlement, le vote sur cette candidature aura lieu dans la prochaine séance.

Communications :

Sur la structure des fibres nerveuses chez les Arthopodes, par M. J. Demoor.

M. Demoor attire l'attention sur la structure des fibres nerveuses chez les Arthopodes. Il indique la ressemblance qui existe entre les observations faites par Krieger sur ces organismes et celles faites dans ces derniers temps par Golgi, Ramon y Cajal, Van Gehuchten, sur

la fibre nerveuse chez les organismes supérieurs. La conclusion est que partout, il y a contiguité entre les éléments et non continuité, comme toute une école d'anatomistes le prétend encore.

M. Demoor, présente quelques préparations microscopiques qui montrent cette structure de la fibre nerveuse.

A la suite de cette communication s'ouvre une discussion à laquelle prennent part MM. Francotte, Heger et Errera.

M. Francotte parle de structures tout à fait semblables à celle que vient de décrire M. Demoor chez les Arthopodes et qu'il a observées chez des Turbellariées. Ce serait aussi par contact que se transmettraient les sensations dans les embryons où les nerfs n'auraient pas encore pris naissance.

A l'appui de son dire, M. Francotte promet de présenter à la prochaine séance des préparations relatives à ce sujet.

La similitude de constitution des fibres nerveuses dans la série animale est probable, comme le dit M. Heger, car le système nerveux paraît unique tant au point de vue de la structure que de la fonction.

M. P. Francotte présente une belle série de photomicrographies, qui ont été exposées à Bruxelles, lors du dernier Congrès de gynécologie.

Ces photographies, nous représentent le développement de l'embryon de l'orvet, de la salamandre, de la grenouille, de la chauve-souris, du chien et enfin quelques préparations d'embryons humains. M. Francotte explique les différentes structures des tissus que l'on peut observer dans ces photographies.

La séance est levée à 9 h. 1/2.

Résumés et comptes rendus.

HANKIN. — *Report on the bactericidal action of alexins* (British medical Journal, october 1, 1892).

Le point de départ des expériences relatées dans cette note est le fait communément admis que les animaux tués par la fondre se putréfient avec une rapidité inaccoutumée et que leur sang ne se coagule pas. On peut supposer que l'éclair détruit le ferment de la fibrine et ses congénères, parmi lesquels on doit ranger les alexines.

Le passage d'étincelles électriques dans le sérum de lapin ne modifie pas son pouvoir bactéricide pour le Vibrion de Metchnikoff et le bacille du charbon, mais diminue légèrement celui du sérum de rat pour le bacille du charbon. Il fait disparaître la propriété bactéricide des solutions pures d'alexines. Ainsi une solution d'une alexine pure extraite de la rate du chien montre un pouvoir bactéricide très accusé, tandis qu'une solution identique soumise à l'étincelle électrique constitue un excellent milieu de culture.

L'auteur insiste sur l'intérêt théorique de ces faits : on a attribué au simple changement de milieu la destruction des microbes dans les humeurs bactéricides : on sait en effet que dans certains cas le passage d'un milieu nutritif dans un autre suffit à tuer les bactéries ou à ralentir beaucoup leur développement. Mais, faire passer le bacille du charbon d'un bouillon de culture dans une solution d'alexine où l'on a fait passer des étincelles électriques, c'est assurément le placer dans des

conditions d'existence bien nouvelles, et malgré cela le bacille se développe, tandis qu'il meurt rapidement dans une solution ordinaire d'alexine; cependant, le passage d'étincelles fournies par une machine électrique à très haut potentiel n'amène dans la solution aucune modification physique appréciable, autre que celle dont dépend le pouvoir bactéricide. CH. BORDET.

VEILLARD. — *De l'action des humeurs d'un animal immunisé contre le tétanos sur le virus de cette maladie* (Annales de l'Institut Pasteur, 25 octobre 1892).

On sait que les humeurs d'animaux vaccinés contre le tétanos possèdent le pouvoir de détruire *in vitro* le poison tétanique et de préserver les animaux, non seulement contre la toxine, mais aussi, ce qui est différent, contre le virus lui-même.

L'auteur a recherché quelle est, en dehors de l'organisme et aussi dans les tissus vivants, l'influence directe des humeurs d'un animal immunisé contre le tétanos sur l'agent de cette maladie. Il est arrivé aux conclusions suivantes :

1° *Bien que le sérum des animaux vaccinés soit antitoxique et immunisant, le bacille tétanique peut y végéter et y élaborer sa toxine aussi bien que dans le sérum des animaux non immunisés :* si l'on ensemence du sérum de lapin vacciné avec des spores débarrassées des toxines préformées, le bacille se développe normalement et la culture inoculée à des animaux réceptifs les tue rapidement.

2° *Le virus tétanique se multiplie dans les tissus*

vivants d'un animal immunisé : on insère aseptiquement sous la peau d'un cobaye réfractaire des spores tétaniques enveloppées dans un étui de papier, de telle sorte qu'elles soient soumises à l'action de la lymphe, tout en étant protégée contre les phagocytes; on procède de même avec un cobaye témoin réceptif, et l'on constate que le bacille se développe également bien dans les deux animaux.

3° *Le virus tétanique n'est pas atténué par l'action, même prolongée, des humeurs d'un animal réfractaire :* des inoculations comparatives le démontrent à l'évidence. CH. BORDET.

E. METCHNIKOFF. — *L'Immunité dans les maladies infectieuses* (Semaine médicale, 26 novembre 1892).

Cet article est un exposé critique des théories actuelles de l'immunité.

I. *Théorie de la propriété bactéricide des humeurs.* — D'après la conception humorale, l'immunité est due à une qualité particulière du sang et d'autres liquides de l'organisme, en dehors de toute action cellulaire *immédiate.* Dans la théorie du pouvoir bactéricide des humeurs, celles-ci auraient, chez les organismes doués d'immunité naturelle ou acquise, la propriété de tuer les microbes pour lesquels ces organismes sont réfractaires. L'existence de cette propriété bactéricide ne peut être mise en doute : si dans des humeurs empruntées à des animaux réfractaires ou réceptifs, on introduit certains microbes pathogènes ou non pathogènes, il y a des cas où ces microbes sont tués; il y en a d'autres où les

bactéries subissent d'abord une diminution notable dans leur nombre et ne commencent à se multiplier qu'après une période plus ou moins longue de dépérissement.

Quant à la cause du pouvoir bactéricide, la plupart des auteurs se sont arrêtés à la théorie des *alexines*, substances albuminoïdes qui communiquent aux humeurs dans lesquelles elles se trouvent une propriété antiseptique très marquée. Mais l'expérience démontre que dans bien des cas, on doit considérer le simple changement de milieu comme étant déjà une cause de mort ou au moins de ralentissement dans le développement des bactéries.

Le pouvoir bactéricide des humeurs — fait en lui-même incontestable — peut-il servir de base à une théorie de l'immunité? Il faudrait pour cela que l'existence de cette propriété humorale corresponde toujours à l'état réfractaire de l'organisme. Or une imposante série de faits permet d'énoncer cette conclusion générale : *Ce n'est que dans des cas exceptionnels que la propriété bactéricide des humeurs est en corrélation avec l'immunité.* Même dans les rares circonstances où les deux phénomènes sont parallèles, on ne peut admettre leur dépendance : *in vitro* le sérum d'un cobaye vacciné contre la septicémie aviaire est bactéricide pour l'agent de cette infection, le vibrion de Metchnikoff, tandis que le sérum du cobaye neuf ne l'est pas. Mais le vibrion, qui périt souvent au bout de quelques heures dans des tubes remplis de sérum de cobayes vaccinés, se maintient en vie pendant plusieurs jours dans l'organisme de ces mêmes cobayes.

II. *Théorie de la propriété atténuante des humeurs.* — Cultivés dans le sérum d'animaux vaccinés, puis ino-

culés à des animaux neufs, certains microbes pathogènes (streptocoque de l'érysipèle, pneumocoque, bacille pyocyanique) ne déterminent plus que des lésions légères ou même nulles. Mais d'autres bactéries, dans les mêmes circonstances, produisent des infections aussi graves que d'habitude (bactéridie charbonneuse, bacille du hog-choléra, pneumocoque, au moins dans la moitié des cas).

Cultivés dans le sérum d'animaux naturellement réfractaires, les microbes pathogènes conservent toute leur virulence. Ils sécrètent leurs toxines tout aussi bien dans le sérum des animaux réfractaires que dans le sérum des animaux réceptifs. L'atténuation que quelques espèces subissent dans le sérum vacciné est absolument passagère et disparaît aussitôt par la culture en bouillon. Débarrassées par filtration du sérum vacciné où elles se sont développées, ces bactéries récupèrent toute ou une grande partie de leur virulence primitive; si au contraire on injecte des bactéries normales mélangées à du sérum vacciné, on n'obtient souvent que des lésions légères. Il ne s'agit donc nullement d'un véritable affaiblissement des bactéries, mais simplement d'une action favorable du sérum vacciné sur l'animal inoculé.

Que devient la virulence des bactéries exposées à l'influence de l'organisme réfractaire lui-même? En règle générale, la virulence des agents infectieux s'exalte dans l'organisme doué de l'immunité naturelle ou acquise. D'après une note récente de MM. Charrin et Roger, le bacille pyocyanique ferait exception, mais ces auteurs ne semblent avoir éliminé ni l'influence directe et curatrice du sang vacciné injecté aux animaux neufs en même temps que la bactérie, ni l'action cellulaire qui, 5 ou

10 minutes après l'injection, s'exerce déjà sur le bacille.

Pas plus que leur pouvoir bactéricide, la propriété atténuante des humeurs ne peut servir de base à une théorie de l'immunité.

III. *Sur le rôle de la propriété antitoxique des humeurs dans l'immunité.* — Le sang des animaux vaccinés contre le tétanos et la diphtérie possède la propriété très remarquable de neutraliser les toxines extrêmement actives sécrétées par les microorganismes de ces deux maladies, et d'exercer chez les animaux un pouvoir préventif très accusé. Ces humeurs ne sont ni bactéricides ni atténuantes. Le sang des animaux naturellement réfractaires, n'est pas antitoxique; il le devient chez les animaux à qui l'on injecte des toxines. Dans des recherches sur l'immunité contre des poisons végétaux (ricine, abrine, rubine) analogues aux toxines microbiennes, on a démontré l'acquisition de la propriété antitoxique du sang à la suite de la vaccination préventive.

Mais, dans bien des cas, la vaccination n'est ni dépendante, ni même accompagnée d'un pouvoir antitoxique quelconque.

En effet, des animaux peuvent devenir réfractaires sans que leur sérum devienne antitoxique; réciproquement des animaux peuvent posséder dans leur sang la propriété antitoxique sans être pour cela réfractaires.

On a interprété dans le sens d'une influence antitoxique tous les cas d'action préventive ou thérapeutique des injections de sang ou de sérum; mais c'est à tort, car souvent des animaux dont le sang jouit de ces propriétés thérapeutiques restent tout aussi sensibles à l'influence nocive des toxines.

En résumé, ni l'immunité acquise, ni encore moins l'immunité naturelle ne s'expliquent par le pouvoir anti-toxique des humeurs.

IV. *Théorie cellulaire de l'immunité. Phagocytose.* — Certaines maladies infectieuses, le tétanos surtout, sont remarquables par le fait que l'agent infectieux est incapable de se généraliser dans l'organisme et même de vivre longtemps au point d'inoculation; aussi beaucoup d'organismes sont-ils déjà pour cette raison réfractaires à la maladie. Mais ces agents infectieux sécrètent des toxines extraordinairement actives auxquelles peu d'animaux résistent; les rares espèces qui ne sont pas influencées n'ont pas d'humeurs anti-toxiques; il faut donc admettre dans ce cas l'insensibilité naturelle des éléments cellulaires pour le poison.

Mais les maladies du type tétanos sont rares. La grande majorité des infections se distinguent par la persistance et la généralisation des microbes. Dans ces maladies bactériennes, l'immunité est due au pouvoir qu'ont les cellules amiboïdes mobiles et fixes, ainsi que les cellules endothéliales — les phagocytes en un mot — d'englober vivants et de détruire les microbes introduits dans l'organisme.

Tantôt ces cellules montrent une tolérance innée pour les toxines et peuvent englober et détruire les bactéries sans éducation préalable (immunité naturelle dans beaucoup de cas). Tantôt elles acquièrent cette tolérance à la suite de vaccinations ou d'une première atteinte de la maladie (immunité acquise).

Fréquemment les phagocytes ne remplissent pas leur rôle d'une façon suffisante, et la victoire reste aux envahisseurs. D'autres fois ils sont secourus par d'autres fac-

teurs. Mais toujours le rôle de ces éléments cellulaires dans l'immunité est beaucoup plus important que celui des liquides de l'organisme. CH. BORDET.

Dr KLEBAHN. — *Studien über Zygoten* I. — *Die Keimung von Closterium und Cosmarium (Jarhrbüch. f. wissens. Bot.* Bd. XXII, p. 415-443).

— *Studien über Zygoten* II. — *Die Befruchtung von OEdogonium Boscii* (*Loc. cit.* Bd. XXIV, p. 235-265).

CHMIELEVSKY. — *Matériaux pour servir à la morphologie et à la physiologie des procès sexuels chez les plantes inférieures* (en langue russe). Voir aussi *Eine Notiz über das Verhalten der Chlorophyllbander in den Zygoten der Spirogyraarten* (*Bot. Zeitung*, n° 48, 1890).

Dans la première de ces études, l'auteur nous rapporte le résultat de ses observations relativement au *Desmidiées*. La méthode employée pour se rendre compte de la structure intime des zygospores est la suivante. On fixe les algues par de l'acide chromique à 1 p. 100, après lavage on colore par l'hématoxyline alunée. Puis les algues sont introduites dans de la glycérine diluée que l'on laisse s'épaissir, de là on passe au phénol, puis à l'essence de girofle ou à la créosote et enfin au baume.

Après la conjugaison de deux *Closterium*, les deux noyaux et les quatre masses de chlorophylle restent pendant assez longtemps séparées. Puis noyaux et masses chlorophylliennes se fusionnent deux à deux. Peu après

la membrane externe de la zygospore se déchire livrant passage à son contenu. Le noyau se divise alors en deux noyaux filles sans formation de plaque cellulosique.

Dans chaque noyau apparaît ensuite une nouvelle caryocinèse, qui a pour résultat de former un grand noyau avec nucléole et un petit noyau qui se colore fortement. Les deux masses, s'accroissent, prennent une forme allongée et s'isolent. Peu de temps après leur mise en liberté, les jeunes *Closterium* perdent leur second noyau; l'auteur n'a pu définir ce qu'ils deviennent, soit qu'ils se dissolvent dans le protoplasme, soit qu'ils se fusionnent avec le grand noyau.

Pour les *Cosmarium*, les résultats sont à peu près les mêmes. Le noyau unique de la zygospore se divise en deux, chacun de ces noyaux subit une nouvelle division d'où naît un grand et un petit noyau. Puis prennent naissance deux nouveaux *Cosmarium* qui contiennent chacun deux noyaux, un grand et un petit.

Pour les parthénospores dont l'auteur a pu suivre la germination, les résultats sont les suivants.

Il n'existe qu'un chromatophore et un noyau. Ce dernier entre en division deux fois de suite; il y a ainsi formation de quatre noyaux, dont trois sont très réduits. Le reste du développement n'a pu être suivi d'une façon certaine. M. Lameere envisage ces trois noyaux fortement réduits comme tout à fait semblables aux globules polaires (Prolégomènes de zoogénie, in *Bull. sc. de la France et de la Belgique*, t. XXIII, p. 401).

M. Chmielevsky, qui a étudié la zygospore du *Spirogyra* a observé des faits un peu différents.

Dans la conjugaison de deux cellules de *Spyrogyra* les bandes chlorophylliennes, provenant de la cellule

que l'on considère comme mâle se détruisent, les noyaux se fusionnent. Immédiatement après cette fusion ils se diviseraient caryocinétiquement et les deux noyaux filles ainsi formés se diviseraient à nouveau. Il en résulte donc quatre noyaux ordinaires. De ces quatre noyaux, deux se fusionnent pour former le noyau définitif de la zygospore, les deux autres se détruisent. Ces observations ont assez de rapports avec celles faites par M. Klebahn, mais ce qui frappe surtout c'est la fusion de deux noyaux issus de la caryocinèse répétée du noyau primitif de la zygospore. Pour lui les noyaux de rebut sont les analogues des globules polaires.

Il compare dans des schémas les phénomènes qui précèdent la formation de la zygospore du *Basidiobolus ranarum Eid.* et ceux qui suivent la fusion des protoplasmes dans la zygospore des *Spirogyra.*

Dans la deuxième partie de son travail, M. Klebahn étudie l'Œdogonium Boscii (L. Cl.) Wittr. f. *a.* Dans l'étude de la division nucléaire et cellulaire, il a obtenu les mêmes résultats que ceux qui ont déjà été exposés par les auteurs précédents. Les noyaux des cellules reproductrices sont différents; le noyau femelle est le plus gros et présente un nucléole volumineux, le noyau mâle est privé de nucléole.

La fusion des deux noyaux se fait immédiatement après l'entrée du spermatozoïde dans l'œuf.

Celui-ci s'est formé par la condensation du protoplasme contenu dans la cellule-mère.

Avant la formation de l'ouverture par laquelle doit pénétrer le spermatozoïde, il s'est constitué dans l'organe une membrane qui a permis à la paroi externe de se déchirer en un point sans que pour cela l'organe

soit à nu, cette membrane devient diffluente après que l'œuf s'est complètement différencié. Ce n'est donc pas du protoplasme que certains auteurs paraissent avoir vu sortir de l'organe, mais simplement la plaque qui fermait l'ouverture de l'organe, qui a pris un aspect gelatineux.

Dans l'œuf fécondé on trouve ainsi un seul noyau avec un gros nucléole.

L'auteur dans un des derniers paragraphes se demande ensuite s'il existe des globules polaires chez les végétaux.

Sa conclusion est que de véritables globules polaires ne se présentent pas chez l'*OEdogonium* qu'il a étudié, mais que physiologiquement, les cellules de soutien qui accompagnent toujours un œuf, peuvent leur être équivalentes. E. D. W.

Les derniers travaux de Castracane, Macchiati reviennent sur la question de la riproduction des *Diatomées* par germes, par frustules embryonnaires.

(Voyez Castracane. La riproduzione delle *Diatomee* in Mem. Ac. Pont. nuovi Lincei, Rome 1892; Macchiati. Sulle riproduzione delle *Narvicula elliptica* Kütz. Bull. Soc. bot. It. 1892).

Dans ces travaux les auteurs décrivent la formation de plusieurs germes formés à l'intérieur de la *Diatomée*, et donnant naissance directement à des frustules qui déjà souvent dans la cellule mère présentent les caractères de la *Diatomée* plus grande, que l'on doit considérer comme adulte. E. D. W.

Notes de technique.

M. Haly, conservateur au Musée Colomb, à Ceylan, emploie pour monter les préparations microscopiques, une solution composée d'acide carbolique, d'huile de coco et de térébenthine. Les objets se conservent longtemps dans ce fluide, il n'est même pas nécessaire de fermer la préparation. Il recommande pour décolorer les préparations fixées par l'acide osmique, l'emploi de l'eau oxygenée, qui dissout l'excès de la substance fixatrice.

E. D. W.

Si l'alcool décolore les organismes qui y sont plongés, la glycérine, les ramollit trop considérablement, et l'acide phénique les désagrège, il paraît qu'une solution d'acide salicylique dans l'eau, leur conserve leur forme et leur couleur. Ce mode opératoire est paraît-il employé au Muséum d'histoire naturelle de Paris avec succès. Dans nos essais, nous ne sommes cependant pas parvenu à conserver à la chlorophylle sa véritable couleur, elle brunit légèrement dans la solution salicylique.

E. D. W.

M. Macchiati a décrit différents procédés de culture de *Diatomées*. Les dernières modifications qu'il a indiquées (Seconda communicazione sulla cultura delle *Diatomee,* in Bull. Soc. bot. It. 1892), sont les suivants.

Il prend un porte objet avec chambre humide format anglais. Il colle à sa surface un anneau de cristal dont

le diamètre doit avoir 2 millimètres de plus que celui de l'anneau préexistant, et 8 millimètres de haut. Il place de l'eau dans la chambre humide, recouvre la chambre par un couvre objet sur lequel se trouvent les *Diatomées* dont on veut suivre le développement. Ce couvre-objet est appliqué sur l'anneau extérieur par de la vaseline.

Le liquide dans lequel on place les *Diatomées* est un liquide ordinaire de culture auquel on a ajouté un peu de silicate de potasse.

Pour renouveler la quantité d'acide carbonique, il n'est pas mauvais d'ajouter dans l'eau placée dans la chambre humide un peu de bicarbonate de soude. Les infusoires et les autres protozoaires ne gênent en rien la culture. E. D. W.

ERRATUM

Dans la liste des membres de la Société, on a omis parmi les membres correspondants le nom de

M. Cox, D., à Cincinnati, Ohio, U. S. A.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XIX. N° III. 1892-1893.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 19 décembre 1892.

—

PRÉSIDENCE DE M. LE Dr ROUFFART, VICE-PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Bauwens, Bray, Buys, Clautriau, Delogne, Edom, Errera, Marchal, El., Marchal, Ém., Rouffart, De Wildeman, *ff*. de secrétaire.

M. Heger, président, M. Verhoogen, secrétaire, et M. Francotte s'excusent de ne pouvoir assister à la séance..

Correspondance :

Circulaire du Comité organisateur de la manifestation Pasteur, invitant la Société belge de microscopie à prendre part à la manifestation.

La Société décide qu'il y a lieu pour elle de s'associer à la manifestation et décide l'envoi d'une adresse à l'illustre jubilaire, membre honoraire de la Société.

La Société désigne M. Heger, président, et M. Laurent, membre du conseil, comme délégués chargés de remettre l'adresse à M. Pasteur, le 27 décembre prochain.

Élections :

Sur la proposition du conseil, sont nommés membres effectifs :

M. le docteur Jean Deboeck, médecin-adjoint à la maison de santé d'Uccle, présenté par MM. Heger et Verhoogen.

M. Ch. Pottiez, pharmacien à Fontaine-l'Évêque, présenté par MM. Delogne et Marchal.

M. Ernest Rousseau, étudiant en médecine, présenté par MM. Errera et Lameere.

Membre associé :

M. Auguste Ley, étudiant en médecine, présenté par MM. Errera et Marchal.

L'ordre du jour appelle ensuite la nomination d'un membre correspondant en remplacement de M. Strasburger, nommé membre honoraire.

Le conseil propose la nomination de M. Treub, directeur du Jardin botanique de Buitenzorg à Java.

M. Treub est nommé membre correspondant.

Ouvrages présentés :

J.-A. Cutter. — *On the death of a cured case of tuber-*

culosis pulmonalis (Virgina medical Monthly, 1889).

E. Cutter et J.-A. Cutter. — *Heartrest Sanatory (New-York and Boston*, 1892.

E. Cutter. — *Cleaned whole Wheat.*

Em. Marchal. — *Sur un procédé de stérilisation à cent degrés des solutions d'albumine (Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. XXIV, nos 9-10, 1892).

Des remerciements sont votés aux auteurs de ces envois.

Communications :

M. De Wildeman expose le résultat de ses recherches sur les parasites (Chytridiacées), qu'il a observés dans les tissus des racines de quelques plantes phanérogames.

Il a examiné à ce point de vue des racines de *Capsella bursa-pastoris, Thlaspi arvense, Brassica napus, Brassica (Chou pommé), Sinapis alba, Veronica longifolia, Plantago psyllium, Limosella aquatica*, et de jeunes graminées.

Les espèces observées sont : *Pleotrachelus radicis* nov. sp., *Olpidium Brassica (*Wor.), Fisch., *Olpidium Bozii* nov. sp., *Asterocystis radicis* nov. gen. et sp., *Rhizomyxa hypogaea Bozii* et *Protomyces radicicola* Zopf.

Il décrit aussi sous le nom de *Lagenidum* (?) *ellipticum*, un parasite trouvé dans des rhizoïdes de mousses et sous le nom de *Rhizophidium marinum*, une *Chytri-*

diacée vivant dans l'eau de mer sur une diatomée du genre *Melosira*.

Des préparations microscopiques montrent ces différentes formes de champignons.

A la suite de cette communication, M. Errera émet quelques considérations, sur l'intérêt qu'il y aurait à essayer la culture de ces parasites dans des milieux connus, tels que gélatine, agar.

Le travail de M. De Wildeman sera publié dans les Mémoires, avec les planches figurant les espèces nouvelles.

La communication de M. Francotte est remise à la prochaine séance.

La séance est levée à 9 1/2 heures.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES

Sur la « cyanophilie » et l'érythrophilie » des noyaux cellulaires.

Les recherches récentes faites par Auerbach sur les cellules animales ont conduit cet auteur à décrire dans les noyaux cellulaires, deux genres de corpuscules auxquels il donne le nom de *nucléoles* et de *pseudo-nucléoles*. Ces corpuscules se différencient les uns des autres, par la capacité qu'ils possèdent de se teindre différemment par un mélange de matières colorantes rouges et bleues, jaunes et vertes, etc.

Les corpuscules qui se colorent en rouge, sont appelés par lui « érythrophiles », ceux qui se colorent en bleu « cyanophiles ».

Les résultats très intéressants des recherches de Auerbach sur les différenciations de coloration des noyaux sexuels qui sont cyanophiles dans les cellules mâles, érythrophyles dans les cellules femelles, ont amené les botanistes à s'occuper de cette question.

Des recherches instituées à l'Institut de physiologie botanique de Breslau, sous la direction du professeur Cohn, ont abouti à des résultats semblables à ceux de Auerbach.

Dans une note préliminaire, publiée dans le *Berichte d. deutsche bot. Gesellschaft*, P. Schottlaender a fait connaître succinctement les résultats que lui avait fourni sous ce rapport, l'étude des noyaux cellulaires.

Au Congrès international de botanique de Gênes, tenu en Septembre dernier, le même botaniste a résumé ses observations.

Le premier travail plus complet qui ait paru sur cette intéressante question est celui que Rosen, assistant à l'Institut de Breslau, a publié dans les *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* (*). Il s'occupe surtout des noyaux des *Monocotylées*.

Il a étudié à ce point de vue *Scilla silicica*, *Hyacinthus orientalis*, *Fritillaria imperialis* et un *Tulipa*.

Les méthodes employées pour la coloration des éléments nucléaires sont assez complexes.

Nous les exposerons ici sommairement.

Les préparations sont d'abord traitées par la fuchsine acide d'Altmann; on lave la préparation à l'alcool picrique, puis à l'eau; on colore ensuite par le bleu de méthylène et on lave à l'alcool.

Après l'action de la fuchsine toutes les parties constitutives du noyau, se colorent en rouge, aussi bien les « eunucléoles » que les « pseudonucléoles ». Suivant la méthode que l'on emploiera ensuite pour laver la préparation, on pourra faire rester la coloration rouge sur l'un ou l'autre de ces éléments.

Si après l'action de l'acide picrique, on lave à l'eau, les « eunucléoles » restent seuls colorés; si on lave à l'alcool les « pseudonucléoles » sont colorés, le reste du noyau étant tout à fait incolore.

On peut aussi en employant le bleu de méthylène d'abord, ou en ne colorant par ce dernier que tout à la fin, obtenir des résultats différents. La coloration bleue des nucléoles vrais est cependant difficile à obtenir. On obtient plus facilement, les nucléoles colorés en rouge, et reconnaissables à une auréole incolore; les pseudonucléoles colorés en bleu sont sans auréole.

(*) *Ueber tinctionelle Unterscheidung verschiedener Kernbestandtheile und der Sexualkerne.* Bd VI, 1892.

Une autre méthode employée par l'auteur, consiste dans l'emploi de la fuchsine en solution aqueuse de 1 p. 1000, on lave ensuite à l'eau et l'on colore à nouveau par du bleu de méthylène à 2 p. 1000. On fait subir à la préparation un nouveau lavage par l'alcool absolu ou par un mélange de trois parties de xylol dans une d'alcool.

Par cette méthode en intervertissant l'ordre des colorants, on peut obtenir une interversion des colorations.

Ces méthodes appliquées aux coupes de tissus végétaux, ont donné les résultats suivants : les noyaux à l'état de repos, s'ils appartiennent aux cellules végétatives présentent les deux couleurs nettement différenciées.

Dans la division, les anses se colorent en bleu, parfois violacé ; les fibrilles achromatiques, la plaque cellulaire se colorent en rouge, de même que le cytoplasme.

Dans le grain de pollen, des deux noyaux en présence, le noyau génératif est « cyanophile », le noyau végétatif « érythrophile ».

Le noyau génératif très compact se colore en bleu intense, mais possède en son centre deux ou trois nucléoles, qui disparaissent plus tard.

Le noyau végétatif est gros, à membrane bien définie, et ne paraît pas renfermer de traces de matières se colorant en bleu par les réactifs.

Pour obtenir des résultats nets on peut employer ici d'un côté : fuchsine, fuchsine acide, safranine, éosine, rhodamine ; de l'autre côté : bleu de méthylène, vert de méthyle, hématoxyline.

La méthode que préconise Rosen pour obtenir de bonnes préparations durables est celle-ci.

On place les coupes pendant une demie heure, dans

de la fuchsine acide à $\frac{1}{1000}$, on lave rapidement à l'eau, on plonge pendant une minute environ la coupe dans du bleu de méthylène à $\frac{2}{1000}$. On lave à l'eau, on dessèche. La coupe séjourne alors de 6 à 24 heures dans l'essence de girofle, puis elle est lavée au xylol plus alcool et montée au baume de Canada.

Les noyaux mâles sont donc « cyanophiles », les noyaux femelles eux, sont « érythrophiles ».

Déjà dans la cellule mère de l'œuf, on voit cette coloration unique se manifester fort nettement, et différencier ces cellules de celles du tissu environnant qui présentent un noyau bleu à nucléoles rouges. Tous les noyaux qui résultent de la division de celui du sac embryonnaire primitif se colorent également en rouge.

Les observations faites par P. Schottländer (*), conduisent aux mêmes conclusions. Les études de ce dernier portent sur les cellules reproductrices du *Gymnogramme chrysophylla* (Fougère) de l'*Aneura Pinguis*, *Marchantia polymorpha* (Hépatiques) et du *Chara fœtida*.

L'auteur, en même temps que la chromatophilie des noyaux, étudie le développement des spermatozoïdes et la disposition des sphères attractives, qu'il a pu voir dans certains cas.

Comme Auerbach et comme Rosen, il trouve dans les noyaux à l'état de repos et avant toute différenciation sexuelle, un nucléole se colorant en rouge et une portion se colorant en bleue; les pseudonucléoles ne sont pas

(*) *Beiträge zur kenntniss des Zellkerns und der Sexualzellen bei Kryptogamen* in Cohn *Beitr. z. Biologie d. Pflanzen*. Bd. VI, 1892.

toujours aussi nettement délimités que dans les cellules que Rosen a examinées.

Dans le développement des spermatozoïdes on voit la substance se colorant en rouge (nucléole) disparaître. Les cils se colorent en rouge ainsi que la partie centrale du spermatozoïde, autour de laquelle est enroulée la bande bleue.

Le développement des organes mâles est fort connu et l'auteur n'insiste pas grandement sur ce développement. Il nous montre de belles figures des stades différents par lesquels passent ces organes.

La cellule œuf possède un noyau qui, lorsque la coloration a été bien faite et que la différenciation a été obtenue, se colore en rouge.

Dans la formation des cellules de canal de l'archégone chez les *Fougères* (*Gymnogramme*), Schottländer a pu voir ces cellules se colorer encore en bleu et en rouge.

Dans les états jeunes, la cellule œuf des *Chara* possède un noyau qui se colore encore doublement.

La masse qui provient de la dégénérescence de la cellule de canal du ventre (*Gymnogramme*) est limitée par une bande fortement colorée en bleu. Dans les autres cas, la cellule œuf possède un noyau érythrophile dès qu'elle est différenciée.

Rosen et Schottländer n'ont pas eu à leur disposition de stades de fécondation. Il serait très intéressant de voir comment se conduisent vis-à-vis de ces matières colorantes, les noyaux mâles et femelles après leur fusion.

L'ensemble des résultats obtenus n'est cependant pas sans intérêt.

Les observations que nous venons de rapporter sont jusqu'à un certain point à comparer avec celles que

Zacharias a faites en suivant une toute autre méthode (*).

Zacharias trouvait dans les noyaux mâles de la plastine et de la nucléine; dans les noyaux femelles de la nucléine seulement. Si la matière colorante bleue était un réactif sûr de la nucléine, on aurait ici une preuve de l'hypothèse de Zacharias.

Avant de pouvoir tirer de ces études des conclusions générales, il y aurait lieu de refaire avec ces méthodes, les observations de Guignard sur la fécondation. La fécondation dans les organismes inférieurs demande aussi à être réétudiée en employant les mêmes méthodes.

E. D. W.

Dans un travail sur la croissance des hyphes des champignons, M. O. Reinhardt (**) nous expose quelques particularités des plus intéressantes relativement aux filaments qui composent le mycélium des *Peziza sclerotiorum, Trifoliorium, Fuckeliana* et *tuberosa*. Il décrit les phénomènes qui se présentent lorsque ces hyphes sont en présence les uns des autres, ou en présence d'autres champignons tels que des *Mucor*, *des Aspergillus*, *des Penicillium*. Lorsque deux champignons se rencontrent, la forme des filaments mycéliens change, ils se renflent et les branches qui naissent de cette tête renflée fuient souvent le champignon voisin.

On voit ainsi entre deux colonies d'espèces différentes se présenter une barrière que ni l'un ni l'autre cham-

(*) *Beiträge zur Kenntniss des Zellkerns und der Sexualzellen* in *Bot. Zeit.* 1877.

(**) *Das Wachsthum der Pilzhyphen. Ein Beitrag zur kenntniss des Flächenwachsthums vegetabilischer Zellmenbranen* in *Pringsh. Jahrbuch.* Bd. XXIII, p. 479-562.

pignon ne franchissent, il arrive même que sur le bord de chacune des colonies prennent naissance des filaments dressés.

L'auteur nous signale le fait de la direction des filaments mycéliens vers une substance nutritive véritable, chimiotropisme des filaments.

Pour Reinhardt ce serait grâce à un ferment spécial sécrété par le champignon, lorsqu'il a déjà acquis un certain développement par saprophytisme, que pourrait se faire l'attaque de la plante sur laquelle il vit. Cette enzyme pourrait attaquer la paroi de certaines cellules, et non celles d'autres cellules, ce qui expliquerait la présence de certains champignons toujours sur le même support.

La croissance même des hyphes est terminale, il y a toujours une paroi à l'extrémité, et la membrane se formerait d'après Reinhardt, par intussusception, comme cela a été déjà indiqué par certains auteurs, Zacharias entre autres, pour les poils radicaux. E. D. W.

Les recherches du docteur H. Moeller de l'Université de Greifswald (*), sur les levures en général ont eu pour résultat de prouver l'existence dans toutes les cellules, d'un noyau. Ce dernier paraissait avoir été bien observé déjà à plusieurs reprises. Mais les modes de recherche ne paraissaient pas être des mieux appropriés.

Après bien des tâtonnements Moeller a suivi la marche suivante pour obtenir de bonnes préparations colorées.

Il fixe les matériaux d'étude par une solution à 1 % d'iodure de potassium saturée d'iode.

(*) *Ueber den Zellkern und die Sporen der Hefe* in *Centralblatt f. Bakt. und Parasitenkunde*, Bd. XII, p. 537.

Après fixation on plonge pendant un jour la levure dans de l'alcool dilué, puis on la fait séjourner un ou deux jours dans de l'alcool concentré.

On colore ensuite. L'auteur fait remarquer que en général, toutes les colorations réussissent bien, pourvu que la fixation et le durcissement soient bien opérés.

Le point le plus délicat pour obtenir de bonnes préparations est la décoloration du protoplasme qui se teint en général fortement. Pour décolorer il emploie la glycérine. Quand la décoloration est jugée suffisante on lave rapidement le verre couvreur sur lequel se trouvent les cellules et on monte dans un milieu quelconque.

L'auteur recommande comme le meilleur des liquides conservateurs, le sirop simple des pharmacies, c'est-à-dire une solution concentrée de sucre.

Une planche, comprenant 7 microphotographies nous montre les différents aspects des cellules de levure.

De ses études comparatives de la levure et des sporidies des *Ustilaginées*, l'auteur conclut, que ces organismes ne possèdent pas de caractères différentiels, et qu'il y a dès lors lieu de supprimer le genre *Saccharomyces*. Cette opinion est en accord avec celle émise par Brefeld. E. D. W.

Notes de technique.

M. Belaijeff (*) recommande pour monter des préparations d'objets microscopiques, dont on désire conserver la couleur, l'emploi de la gomme arabique.

Le montage dans des milieux solides conserve, en

(*) *Zur Technik der Anfertigung von Praeparaten aus mikroskopich. kleinen objecten* in *Scripta Bot. Horti Petrop.*, t. III, p. 423.

effet, beaucoup mieux la coloration que celui dans des milieux liquides tels que la glycérine. Le passage au baume n'est pas toujours facile.

L'auteur a essayé la gomme arabique et a obtenu les meilleurs résultats.

En employant de la gomme arabique, très diluée, il a pu obtenir, en laissant dessécher le liquide, un milieu qui conservait très bien la couleur et la forme des spermatozoïdes des végétaux et de leurs cellules mères.

J'ai essayé son mode opératoire et j'ai obtenu de fort beaux résultats sur des *Spirogyra*, par exemple.

Ce mode de préparation est donc fortement à conseiller. Pour éviter tout ratatinement il faut laisser s'évaporer la gomme lentement. E. D. W.

Le docteur F. Knauer, recommande dans un article publié dans le *Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde* (*), l'emploi du lysol en solution pour nettoyer porte et couvre-objets.

Il opère de la façon suivante : les objets que l'on veut nettoyer sont plongés dans un vase en porcelaine ou en émaillé, contenant un demi-litre environ d'une solution de lysol à 10 p. 100. Cette solution est laissée sur la table de travail. Quand il y a un certain nombre d'objets dans le liquide, on place le tout à l'étuve de Koch, ou sur le feu, pendant une demi-heure environ. Sans laisser refroidir on fait couler de l'eau dans le vase, jusqu'à ce que l'eau du vase soit tout à fait claire. On frotte ensuite les verreries avec un linge propre.

E. D. W.

(*) Band X, p. 8, 1891.

**

Pour fixer certaines algues telles que *Cladophora*, *Zygnena*, M. Zimmermann recommande l'emploi du chlore gazeux. La fixation aurait lieu sans la moindre contraction (*Zeitschrift f. Wissenchaft. Mikroskopie*, Band IX, p. 184). E. D. W.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XIX. N° IV. 1892-1893.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 16 janvier 1893.

PRÉSIDENCE DE M. HEGER, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Heger, Bauwens, A. Bayet, Clautriau, De Wildeman, Ley, El. Marchal, Em. Marchal, Rouffart et Verhoogen, secrétaire.

Correspondance :

— Lettre de M. Errera, priant d'excuser son absence.

— L'Académie des sciences de Turin envoie le programme du concours pour le prix Bressa. Le concours sera clos le 31 décembre 1894. Le prix d'une valeur de 10,416 francs sera décerné à celui, à quelque nation qu'il appartienne, qui, au jugement de l'Académie, aura fait la découverte la plus éclatante et la plus utile, ou qui aura produit l'ouvrage le plus célèbre en fait de sciences



physiques et expérimentales, histoire naturelle, mathématiques pures et appliquées, chimie, physiologie et pathologie, sans exclure la géologie, l'histoire, la géographie et la statistique. Le programme est déposé au secrétariat.

Ouvrages reçus en hommage :

Dr HENRI VAN HEURCK. — *Le Microscope*, 4e édition.
— *The microscope*, english édition, translated by Wynne E. Baxter.

Des remercîments sont votés à M. le docteur Van Heurck.

Communications :

Sur un nouveau milieu de culture,
par M. EMILE MARCHAL.

L'auteur a recouru avec succès, dans la culture d'un grand nombre de bactéries tant pathogènes que saprophytes, à l'emploi de solutions albumineuses préparées de la manière suivante : du blanc d'œuf bien frais est dilué dans de l'eau distillée ; on filtre ; on fait d'autre part une solution au 1/1000 de sulfate ferreux dont on ajoute au liquide albumineux les quantités que voici, suivant sa concentration :

Solutions de blanc d'œuf de	1 à 5 p. 100,	1 à 5	centim. cubes	par litre.
— —	5 à 10 p. 100,	5 à 10	—	—
— —	10 à 15 p. 100,	10 à 15	—	—

Le sulfate ferreux jouissant de la curieuse propriété

d'empêcher la coagulation de l'albumine par la chaleur, on peut stériliser directement à l'autoclave à 115° les solutions obtenues.

Les liquides ainsi préparés sont d'une limpidité parfaite, leur réaction est légèrement alcaline.

M. Marchal fait passer sous les yeux des membres des cultures très bien venues des espèces suivantes, obtenues dans une solution de blanc d'œuf à 10 p. 100 : bactéridie charbonneuse, vaccins charbonneux, charbon asporogène, bacille typhique, vibrion de Metschnikoff, *bacillus diphteriae*, *coli communis*, *pyogenes albus*, *pyogenes aureus*, *pyocyaneus*, bacille de la tuberculose aviaire, du hog-choléra, etc.

Il est d'avis que cette *albumine incoagulable*, ainsi qu'on pourrait l'appeler, d'une préparation très simple, très rapide, peut, dans bien des cas, remplacer avantageusement les bouillons ordinairement en usage dans les laboratoires.

Ces solutions conviennent également très bien à la culture des moisissures ; l'action de ces dernières sur le nouveau milieu fait l'objet de la note suivante.

De l'action des moisissures sur l'albumine,

par Emile Marchal.

Les recherches de Nägeli (*) ont montré qu'un grand nombre de champignons sont capables d'enlever à la fois le carbone et l'azote dont ils ont besoin aux substances albuminoïdes.

(*) Nægeli. *Untersuchungen über niedere Pilze.*

Mais elles n'ont pas indiqué, d'une façon précise, quelles sont les modifications que subit l'albumine sous l'action de ces microbes.

C'est pourquoi il m'a paru intéressant de rechercher si les champignons, les moisissures notamment, sont susceptibles d'oxyder les substances protéiques, de les transformer en composés minéraux simples : ammoniaque ou acide nitrique.

Dans une première série d'expériences, j'ai fait usage de solutions à 10 p. 100 de blanc d'œuf, sans aucune addition de substances nutritives, et stérilisées par le procédé indiqué dans ce même bulletin.

Les liquides ainsi obtenus sont très légèrement alcalins; le réactif de Nessler montre qu'ils ne renferment aucune trace d'ammoniaque.

Un certain nombre de moisissures ont été ensemencées dans des ballons Pasteur renfermant 15 centimètres cubes de liquide albumineux.

Ce milieu étant très favorable au développement des bactéries, il était indispensable de partir d'une semence absolument pure. Dans ce but, bien que les cultures-mères fussent déjà sans mélange, on fit des ensemencements sur plaques de gélatine nutritive (jus de pruneau + 10 p. 100 de gélatine).

Le semence fut de cette façon prise dans des colonies tout à fait pures.

C'est là un point capital qui a été trop souvent négligé dans les recherches sur la nutrition des champignons. Les expériences de Nägeli elles-mêmes sont loin d'être, à cet égard, à l'abri de toute critique.

Les cultures ont été placées, pendant quinze jours, dans un thermostat, à la température de 20°.

Après ce temps, on a recherché, dans les liquides de culture, l'ammoniaque, par le réactif de Nessler; les nitrates, par la diphénylamine et l'acide sulfurique.

Le tableau suivant indique les résultats obtenus.

ESPÈCES	ÉTAT DE LA CULTURE	ESSAIS CHIMIQUES
Acrostalagmus cinnabarinus	Développement normal.	Ammoniaque sans nitrates
Aspergillus flavescens.	Id.	Id.
» *fumigatus.*	Id.	Id.
» *glaucus.*	Mycélium faible.	Pas d'ammoniaque.
» *terricola sp. nov.*	Développement normal.	Ammoniaque sans nitrates
Botryotrichum piluliferum.	Id.	Id.
Botrytis cinerea.	Id.	Id.
» *Bassiana.*	Id.	Id.
Cephalothecium roseum.	Id.	Id.
Circinella umbellata.	Formes-levures.	Id.
Fusoma alba.	Id.	Id.
Fusarium rubrum.	Mycélium abondant.	Id.
Isaria farinosa.	Développement normal.	Id.
Mucor corymbifer.	Id.	Id.
» *spinosus.*	Formes-levures.	Id.
» *plumbeus.*	Id.	Id.
» *racemosus.*	Id.	Id.
Mycogone rosea.	Développement normal.	Id.
Oospora grandiuscula.	Mycélium faible	Pas d'ammoniaque.
» *spec.*	Développement normal.	Ammoniaque sans nitrates
Penicillium glaucum.	Développement très faible	Pas d'ammoniaque.
» *cladosporioïdes.*	Développement normal.	Ammoniaque sans nitrates
» *spec. 1.*	Id.	Id.
» *spec. 2.*	Id.	Id.
Sporotrichum globulifer.	Id.	Id.
Stachybotrys alternans.	Id.	Id.
Stemphylium spec.	Id.	Id.
Streptothrix Foersteri.	Id.	Id.
Syncephalastrum elegans.	Mycélium faible.	Pas d'ammoniaque.
Trichoderma viride.	Développement normal.	Ammoniaque sans nitrates

Des ballons témoins, placés dans les mêmes conditions, n'ont présenté aucune trace d'ammoniaque ni de nitrates.

L'examen de ce tableau suggère les conclusions suivantes :

1° *La plupart des moisissures sont capables d'utiliser l'albumine et de lui emprunter à la fois le carbone et l'azote dont elles ont besoin.*

La plupart des espèces étudiées ont présenté, sur ce milieu albumineux, un développement très luxuriant; les espèces pathogènes (*Aspergillus flavescens*, *fumigatus*, *Mucor corymbifer*) s'y sont développées d'une façon très remarquable, bien que la température ne fût pas suffisamment élevée.

La légère alcalinité des solutions de blanc d'œuf ne semble nuire en aucune façon à la croissance des moisissures.

On peut d'ailleurs les neutraliser rigoureusement, en évitant toutefois la moindre acidité qui provoque immédiatement une précipitation d'albumine.

Chose étrange, le *Penicillium glaucum* n'a présenté, dans cette expérience, qu'un développement excessivement faible; ce champignon tirerait donc très peu profit de l'albumine et il est très probable que la croissance observée est due aux petites quantités de principes azotés non albuminoïdes et de glycose que renferme le blanc d'œuf.

Un autre fait intéressant est la production, dans ce milieu, de formes-levures, par quelques espèces; ce qui montre que la propriété que possèdent certains champignons de décomposer leur thalle en cellules bourgeonnantes est due essentiellement à la nature physique du milieu et non pas à la présence, dans celui-ci, de matières sucrées fermentescibles.

C'est ainsi que la plupart des Mucorinées ont présenté leurs articles arrondis caractéristiques; le *Fusoma* a reproduit les curieuses particularités signalées pour la première fois par Wasserzug (*).

(*) WASSERZUG. *Recherches morphologiques et physiologiques sur un hyphomycète.* Annales Institut Pasteur T. V., 1890.

2° *Un grand nombre de moisissures jouissent de la propriété de transformer l'albumine en ammoniaque.*

Cette propriété, dont l'importance est considérable au point de vue de la minéralisation des substances azotées, semble être, du reste, l'apanage d'un assez grand nombre de microbes.

Il y a quelques années déjà, M. Duclaux (*) a montré, en effet, que dans la maturation des fromages les substances albuminoïdes du lait sont transformées en composés ammoniacaux, sous l'influence de microbes particuliers ; plus récemment, M. Perdrix (**) a fait voir que le *Bacillus anthracis* produit de l'ammoniaque aux dépens des substances azotées du bouillon, du sérum sanguin et du lait.

Enfin il résulte de recherches dont je me propose de publier prochainement les résultats, que, dans la terre arable, la première phase de la nitrification — la transformation de l'azote organique en azote ammoniacal — se produit sous l'influence de moisissures et de bactéries.

Parmi les nombreuses espèces bactériennes que j'ai isolées du sol, il en est qui sont absolument incapables de produire de l'ammoniaque aux dépens des matières azotées, tandis qu'il en est d'autres qui jouissent, à un haut degré, de cette propriété.

Parmi ces dernières, une des plus énergiques est le *Bacillus mycoïdes* ou bacille de la terre (*Erde Bacillus* des auteurs allemands); essentiellement aérobie, il transforme rapidement, par voie d'oxydation, l'albumine en ammoniaque avec dégagement d'acide carbonique.

(*) DUCLAUX. *Le lait*, p. 213.
(**) PERDRIX. *Sur la transformation des matières azotées dans les cultures de bactéridie charbonneuse.* Annales de l'Institut Pasteur, 1888, p. 354.

J'ai constaté la présence de ce microbe à l'état normal dans la terre arable; je l'ai également isolé du fumier, du terreau, de composts et de l'humus des forêts.

Dans quelle mesure les moisissures transforment-elles l'albumine en ammoniaque?

Pour répondre à cette question, j'ai ensemencé dans des ballons renfermant 50 centimètres cubes de solution albumineuse les espèces suivantes : *Aspergillus terricola*, *Botryotrichum piluliferum*, *Cephalothecium roseum*, *Stemphylium spec.*, *Streptothrix Foersteri*.

Un dosage d'azote, effectué par le procédé Kjeldahl, a montré que la solution employée renfermait 1 gr. 365 d'azote albuminoïde par litre.

Après quinze jours de culture à 18°, les quantités d'ammoniaque produites ont été déterminées dans l'appareil de M. Schloesing.

Voici les résultats obtenus :

	Azote amm. dans 50 cm. cubes.	Az. amm. par lit.
Aspergillus terricola	21 milligr. 6	0 gr. 432
Botryotrichum piluliferum. . .	16 milligr. 2	0 gr. 324
Cephalothecium roseum. . . .	25 milligr. 1	0 gr. 502
Stemphylium spec.	3 milligr. 6	0 gr. 072
Streptothrix Foersteri	14 milligr. 1	0 gr. 282

On voit donc que certaines espèces, notamment l'*Aspergillus* et le *Cephalothecium* ont converti en ammoniaque plus du tiers de l'azote organique mis à leur disposition.

J'ai recherché également si l'action des moisissures était identique sur les autres substances albuminoïdes : caséine du lait, sérine du sang.

Lait.

L'*Aspergillus terricola* et le *Botryotrichum piluliferum* ont été ensemencés dans 25 centimètres cubes de lait et placés à la température de 18°.

Durant les premiers jours, le développement est lent; après quatre jours, l'*Aspergillus* forme des gazonnements qui recouvrent bientôt toute la surface du liquide.

Après vingt jours, on a constaté les quantités suivantes d'ammoniaque :

	Ammoniaque dans 25 cm. cubes.	Ammoniaque par litre.
Aspergillus terricola	32 milligr. 9	1 gr. 316
Botryotrichum piluliferum. . .	14 milligr. 5	0 gr. 580

L'*Aspergillus* a donc transformé en ammoniaque près de 8 grammes par litre de caséine.

Sérum sanguin.

Les mêmes microbes ont été d'autre part cultivés dans du sérum sanguin, dilué au quart.

Après un séjour de quinze jours au thermostat à 18°, les quantités suivantes étaient observées :

Aspergillus terricola. .	ammoniaque dans 25 cm. cubes :	20 milligr. 3
Botryotrichum piluliferum	— —	9 milligr. 6

Soit, par litre, respectivement 0 gr. 812 et 0 gr. 384 d'ammoniaque produite.

Bouillon peptonisé.

Les matières azotées du bouillon peptonisé sont également transformées en ammoniaque par la végétation

des moisissures. Des cultures des espèces précédentes, dans 25 cm. cubes de bouillon, ont présenté, après vingt jours, les quantités d'ammoniaque que voici :

Aspergillus terricola	33 milligr. 9	dans 25 cm. cubes.
Botryotrichum piluliferum . .	4 milligr. 5	—

Ce qui représente, par litre : pour le premier, 1 gr. 356, pour le second, 0 gr. 180 d'ammoniaque produite.

On voit donc que, sous l'influence des moisissures, l'albumine, la sérine, la caséine aussi bien que les peptones, sont oxydées et que leur azote passe à l'état d'ammoniaque.

3° *Les moisissures sont incapables d'amener l'azote albuminoïde à l'état d'azote nitrique.*

Dans aucune des cultures, la diphénylamine n'a révélé la présence de nitrates; la réaction microchimique faite sur les filaments et les spores n'a également donné aucun résultat.

J'ai voulu m'assurer que, cultivées dans des solutions de sels ammoniacaux, ces moisissures ne donnent pas non plus lieu à production de nitrates.

Dans ce but, un certain nombre d'espèces ont été ensemencées dans des ballons Pasteur contenant le liquide nutritif suivant :

Eau	1000
Glycose	10
Sulfate d'ammoniaque . . .	1
Phosphate acide de potassium	1
Chlorure de potassium . .	0.5
Sulfate de magnésium. . .	0.5

Les espèces essayées : *Botryotrichum piluliferum*,

Aspergillus flavescens, fumigatus, terricola, Cephalothecium roseum, Stemphylium spec., se sont développées, mais n'ont présenté de nitrates, ni dans les liquides de culture, ni dans leurs filaments ou leurs spores.

Les moisissures sont donc incapables de nitrifier l'ammoniaque.

D'après les recherches les plus récentes, cette propriété semble d'ailleurs être localisée chez un groupe très restreint de microbes. Toutes les bactéries, ferments ammoniacaux, que j'ai isolées du sol, sont dépourvues de propriété nitrifiante.

Si telle est l'action des moisissures, si ces organismes sont susceptibles de transformer en ammoniaque les substances azotées, étant donnée leur universelle diffusion dans la nature, ils doivent jouer un rôle important dans la minéralisation des substances organiques et notamment dans la transformation de l'azote organique en ammoniaque dans le sol.

La terre renferme de nombreuses moisissures ; Adametz (*) a indiqué ce fait il y a longtemps déjà, et si certains auteurs n'en ont, comme Fränkel (**), trouvé qu'en petite quantité, c'est qu'ils se sont servis pour isoler ces organismes de milieux alcalins, qui leur conviennent beaucoup moins que les milieux neutres ou acides. En me servant de ces derniers j'ai isolé de différentes terres notamment : *Penicillium glaucum*, *cladosporioïdes*, *Mucor racemosus*, *Mucedo*, *Botrytis cinerea*, divers

(*) ADAMETZ. *Untersuchungen über die niederen Pilze der Ackerkrume.* Leipzig, 1886.

(**) FRAENKEL. *Untersuchungen über das Vorkommen von Mikroorganismen in verschiedenen Bodenschichten* (*Zeitschr. f. Hygiene*), 1887, p. 521.

Stemphylium, *Dematium*, des *Aspergillus*, notamment une espèce nouvelle très intéressante désignée plus haut sous le nom d'*Asp. terricola*, des *Oospora* et un certain nombre de levures et de formes bourgeonnantes, *Saccharomyces glutinis*, *Pasteurianus*, *Torula*, *Monilia*, etc. J'y ai rencontré également un *Streptothrix* que je rapporte à l'espèce étudiée par Gasperini (*), sous le nom de *Str. Foersteri*.

Dans la terre arable livrée à une culture intensive, grâce à l'absence de matière organique en grande quantité et à la réaction alcaline du milieu, le nombre des moisissures est relativement faible. Au contraire, dans les sols humeux, acides, dans certains terreaux, dans l'humus provenant de la décomposition de la litière des forêts, on rencontre des mycéliums nombreux de moisissures.

M. Höveler (**) attirait tout récemment l'attention sur la présence, dans les feuilles pourrissantes de l'humus des forêts, de filaments dématiés qu'il rapporte au *Dematium humifaciens* et auquel il attribue un rôle tout à fait prépondérant dans l'humification.

C'est là, mettre un peu trop dans l'ombre le rôle des bactéries qui existent, comme j'ai pu le constater, en grande quantité dans l'humus ; toutefois il est très probable que les moisissures interviennent efficacement dans ce phénomène.

Institut botanique de Bruxelles, janvier 1893.

(*) GASPERINI. *Recherches morphologiques et biologiques sur un micro-organisme de l'air* (*Annales de micrographie*), t. II, p. 449.
(**) HOEVELER. *Ueber die Verwerthung des Humus bei der Ernährung chlorophyllführenden Pflanzen*, *Jahrb. f. wiss. Botanik*, Bd. 24, 1892.

Discussion :

Des observations sont présentées par M. Heger, portant :

1° Sur l'application qui pourrait être faite du procédé de M. Marchal, dans le but de rendre le sang incoagulable.

2° Sur l'application éventuelle du même procédé dans le but de conserver à l'albumine de l'œuf sa structure chimique, ceci en vue d'éviter les modifications qui se produisent très rapidement dans les solutions albumineuses quant à leurs réactions chimiques, et qui pourraient être dues à l'influence des ferments organisés.

ANALYSES ET COMPTES RENDUS

De Bruyne. — *De la phagocytose observée sur le vivant dans les branchies des mollusques lamellibranches.* (C.-R. de l'Acad. des sc., Paris, 1893, n° 2, p. 65).

En observant sous le microscope des fragments de lamellibranches, on voit souvent des globules du sang pénétrer entre les cellules épithéliales, les écarter, les entamer, probablement par un phénomène de digestion, et creuser des lacunes s'étendant à plusieurs cellules voisines.

La partie libre des cellules vibratiles reste le plus souvent intacte; mais, çà et là, les phagocytes finissent par la percer en un point et ils arrivent ainsi à la surface de la muqueuse branchiale; là ils sont entraînés par le courant d'eau produit par les cils vibratiles. On voit aussi des globules chargés de granulations ou de boules hyalines, qui se faufilent entre les cellules épithéliales pour arriver à la surface et être également balayés par le courant. Sur des matériaux fixes, on constate fréquemment dans les phagocytes la présence de leucocytes dégénérés. Ceci tendrait à faire rapporter ces phénomènes à la lutte entre cellules d'un même organisme, lutte qui aboutit à l'enlèvement des éléments anatomiques affaiblis, par des cellules amiboïdes en pleine activité vitale. C. B.

D'ARSONVAL ET CHARRIN. — *Action des microbes pathogènes sur la cellule végétale* (C.-R. Soc. biol. 1893, n° 2, p. 37).
— *Concurrence vitale entre le bacille pyocianique et la levure de bière* (Ibid. 1893, n° 3, p. 70).
— *Bacille pyocianique et levure de bière* (Ibid. 1893, n° 5, p. 121).

En présence du bacille pyocianique à 37°, l'activité de la levure comme ferment est très notablement réduite.

L'expérience prouve que l'arrêt de la fermentation alcoolique n'est pas dû à l'action des produits solubles sécrétés par le bacille : au contraire, ces produits activent la fermentation. L'inactivité de la levure doit être rapportée, suivant les auteurs, « à une action directe du bacille sur la levure, à une véritable *concurrence vitale* entre les deux organismes monocellulaires ». Cette inactivité de la levure n'est pas définitive : au bout de huit à dix heures, la fermentation s'établit et continue très lentement; cela tient à ce que la levure en enlevant peu à peu l'oxygène, nuit au bacille qui est fortement aérobie : il suffit d'aérer la culture pour empêcher de nouveau la fermentation. C. B.

NOTES DE TECHNIQUE

Dans la deuxième livraison du tome II, des « Actes de la Société scientifique du Chili », M. Lastaste décrit la préparation et l'emploi d'un ciment, adapté au bou-

chage des flacons, à la fermeture des préparations microscopiques. Ce ciment qu'il surnomme Emzed (M. Z.), se prépare assez simplement.

On fait fondre dans un vase en cuivre deux ou trois parties de paraffine solide auxquelles on a ajouté une partie de caoutchouc Para en petits morceaux. L'opération dure environ deux heures, on arrête le chauffage quand le produit est fluide et homogène. Le ciment acquiert en refroidissant la consistance de la cire d'abeilles, et la couleur de chocolat.

Pour fermer des éprouvettes à collection fermées par un disque, on enduit les bords du flacon d'un peu de ciment, qui se fond très facilement à la chaleur. L'alcool a la propriété de durcir le ciment.

Si l'on veut fermer les flacons par des bouchons de liège, il est bon de plonger ceux-ci pendant quelque temps dans le ciment, ces bouchons peuvent alors servir à boucher hermétiquement des éprouvettes à collection.

Le même ciment peut s'employer au lieu de paraffine pour fermer les préparations microscopiques.

Ni l'alcool ni l'eau ne le dissolvent, ces deux liquides peuvent ainsi être enfermés entre la lame et la lamelle.

L'auteur a employé aussi ce ciment pour faire le fond de bacs à dissection, il possède des avantages sérieux sur la cire et le liège.

*
* *

En parcourant la *Feuille des jeunes naturalistes* nous trouvons un procédé de conservation des végétaux peu connu, ou du moins peu employé. Il est cependant très aisé à employer et fort peu coûteux. Il suffit de prendre

du sel ordinaire et de le dissoudre jusqu'à saturation dans de l'eau.

Les objets à conserver sont alors placés dans ce liquide, et l'on bouche hermétiquement les vases qui les contiennent.

Les végétaux ainsi traités conservent assez bien leurs couleurs.

M. le docteur Bornet conserve ainsi depuis 1859 des fleurs et des fruits encore en fort bon état. M. Giard, directeur du laboratoire de Wimereux, conseille l'emploi de ce liquide, surtout pour les algues marines qui s'y conservent fort bien.

M. Ingpen a montré à la Société royale de microscopie de Londres des *Volvox* et des *Batrachospermums*, conservés par ce procédé.

Ce mode de conservation paraît même préférable à la solution salicylique à 2 p. 100, qui est employée au Muséum de Paris, et dont nous avons déjà parlé dans le Bulletin.

E. D. W.

BIBLIOGRAPHIE

I. Le Microscope, par le Dr Henri Van Heurck (4e édition).

II. The Microscope, by Dr H. Van Heurck (English edition, translated by Wynne Baxter. London 1893).

I. — Ce traité constitue une excellente monographie du microscope, dont mieux que personne, l'auteur connaît la structure et le maniement. La vaste expé-

rience qu'il possède lui a permis de faire mieux que d'arides descriptions ou des classifications sans intérêt; il a fait de son livre un traité pratique où il a à chaque page, l'occasion de donner quelque indication spéciale ou quelque conseil utile.

L'auteur étudie d'abord l'optique de l'instrument, et donne la théorie de la vision microscopique d'après Abbe, avec les expériences de Stephenson à l'appui. Il passe alors à l'étude méthodique du microscope qu'il examine pièce par pièce; d'abord les objectifs, leur construction, leurs qualités optiques, ainsi que les tests ou appareils qui permettent d'évaluer leur puissance; ensuite les oculaires, puis les autres parties de l'instrument, platine, mouvements, appareils d'éclairage, condenseurs.

Vient ensuite la description des accessoires qui sont nécessaires ou utiles si l'on veut tirer de l'instrument tous les services qu'il peut rendre, micromètres, chambres claires, appareils de polarisation, indicateurs, revolvers, adapteurs, prismes redresseurs, microscopes binoculaires et oculaires comparateurs. Un chapitre spécial est consacré à l'étude des divers modes d'éclairage artificiel puis, pour terminer la partie descriptive, l'auteur examine encore les microscopes à projection.

L'instrument connu, il reste à s'en servir; c'est ce que le lecteur va maintenant apprendre à faire. Il trouvera d'abord quelques conseils généraux sur la meilleure disposition à donner à sa chambre de travail; s'il doit encore se munir de son instrument, il trouvera dans le livre de M. Van Heurck, la description des appareils fournis par nos meilleurs constructeurs modernes, chacun de ceux-ci étant apprécié avec la plus grande indépendance et la plus parfaite impartialité; le livre décrit

notamment les instruments, trop peu connus chez nous des bons constructeurs anglais.

Vient ensuite ce qui a trait à la photographie des préparations microscopiques, chapitre encore une fois tout de pratique, où l'on étudie la disposition des objets, les appareils spéciaux, les procédés d'éclairage et enfin la technique photographique proprement dite.

Les causes d'erreur qui peuvent nuire à la netteté et à la rectitude de l'image visuelle sont étudiées ensuite, ainsi que la conservation du microscope.

Vient alors le chapitre de la préparation des objets microscopiques, les milieux d'observation et les procédés de coloration. Ce dernier chapitre est traité assez sommairement et au point de vue un peu spécial de l'étude des diatomées; mais il n'est pas possible dans un traité comme celui-ci d'exposer tous les détails de la technique microscopique.

Vient enfin la description des microtomes et des instruments accessoires auxquels on peut avoir recours puis le traité se termine par l'exposé des procédés employés pour le montage et la conservation des préparations.

Après avoir décrit les superbes instruments actuels et avoir exposé les procédés très précis qui servent à l'étude des objets microscopiques, l'auteur revient en arrière et nous présente le passé du microscope.

Le lecteur en suivra l'histoire avec intérêt et pourra ainsi se rendre compte des étapes qu'il a fallu parcourir dans la construction du microscope.

On peut enfin se demander si la puissance déjà si considérable des instruments actuels ne pourrait être augmentée encore. Dans le chapitre intitulé l'Avenir du microscope, M. Czapski, sous directeur des ateliers d'Iéna expose sous forme de lettre à l'auteur, ce qu'il y aurait

moyen de faire encore; il discute la formule d'Abbe et montre qu'il y a encore un progrès possible par la réduction de la longueur d'onde.

II. — A peine paru, ce livre a été traduit en anglais par M. Baxter. Mais l'édition anglaise est plus qu'une simple traduction. Elle a été revue et modifiée par l'auteur qui en a fait en réalité une édition nouvelle.

Le plan de l'ouvrage reste le même, mais on y a introduit la description de nouveaux instruments tels que l'indicateur de Pantocksek, le comparateur Van Heurck, etc. Les procédés de mensuration et de reproduction des objets microscopiques, font l'objet d'un nouveau chapitre et quelques pages y sont consacrées à la description de la photomicrographie en couleurs d'après le procédé Lumière.

Enfin de nouveaux constructeurs y figurent avec leurs appareils et leurs instruments.

On ne peut que louer cet ouvrage dont le plan est clairement conçu et dont l'exposé est aussi complet que méthodique. Il a sa place marquée sur la table de travail de l'étudiant qu'il initiera à la pratique microscopique, aussi bien que sur celle du technicien qui y trouvera des indications souvent utiles et des conseils toujours précieux. R. V.

ERRATUM

Quelques erreurs typographiques ont passé inaperçues dans le dernier bulletin. Au lieu de : *Olpidium Bozii*, il faut lire : *Olpidium Borzii;* au lieu de *Rhizomixa hypogaea Bozzi*, il faut lire : *Rhizomixa hypogoea Borzii*.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XIX. N° V. 1892-1893.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 20 février 1893.

PRÉSIDENCE DE M. HEGER, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Heger, Bauwens, Clautriau, De Boeck, De Wildeman, Edom, Errera, Lameere, Ley, El. Marchal, Em. Marchal, Massart, Rouffart, F. Simon, Vandervelde et R. Verhoogen, secrétaire.

Ouvrages reçus en hommage :

EM. MARCHAL. — *Sur un nouveau Rhopalomyces.* (*Revue mycologique*, janvier 1893.)

Dr VANDERVELDE. — *Syphilis héréditaire tardive.* (*Journ. Soc. roy. sc. méd. et nat.*, février 1893.)

Dr VANDERVELDE et P. DE HEMPTINNE. — *Autopsie d'un cas de syphilis généralisée tardive.* (*Ann. Soc. roy. sc. méd. et nat.*, 1892.)

Dr VANDERVELDE et P. DE HEMPTINNE. — *Un cas de paralysie bulbaire aiguë inflammatoire.* (*Journ. Soc. roy. sc. méd. et nat.*, n° 14, 1892.)

— *Un cas de sarcome encéphaloïde primitif du poumon*, observé dans les services de MM. les professeurs Sacré et Houzé. (*Journ. Soc. roy. sc. médic. et nat.*, 1892.)

Des remerciements sont votés aux auteurs de ces envois.

Correspondance :

— Lettre de M. Vanden Broeck priant d'excuser son absence et demandant l'insertion au Bulletin du texte de la communication qu'il se proposait de faire à cette séance.

— Circulaire du comité organisateur de la manifestation Stas. Une liste de souscription est déposée au Secrétariat.

Élection :

Sur la proposition du Conseil, M. Auguste Lemoine, ingénieur agricole à Gilly, présenté par MM. Errera et Marchal, est élu membre effectif.

Communications :

Procédé de technique microscopique appliqué à la mesure des faibles différences de température, par M. J. De Boeck.

Le docteur De Boeck donne la description d'un appareil nouveau, destiné à étudier les variations de température du nerf au repos et au travail.

Ce thermomètre électrique construit par l'auteur, sur les indications de M. L. Gérard, professeur à l'Institut Solvay, est basé sur ce principe que la résistance des métaux augmente avec la température.

Il est formé d'un fil de plomb d'une ténuité extrême replié plusieurs fois sur lui-même et relié par l'intermédiaire d'un pont de Wheatstone à un galvanomètre de Thompson très délicat.

L'originalité de l'instrument réside dans la façon dont le fil de plomb est obtenu, ce métal ne se laissant pas étirer et se rupturant aisément. On bat une lame de plomb, de manière à lui donner 2 à 3 centimètres de largeur sur 40 à 50 centimètres de longueur et 1 millimètre d'épaisseur. On la replie plusieurs fois sur elle-même et sans autre préparation, on l'inclut dans un gâteau de paraffine comme on le ferait dans le dernier temps d'une inclusion quelconque à la paraffine. Le bloc après refroidissement est fixé sur le porte-objet d'un microtome de Thomas-Young, et débité en tranches comme une pièce anatomique quelconque. Le rasoir enlève une plaque formée de paraffine et de plomb. Avec un peu d'exercice on arrive à obtenir des coupes de 15 à 20 μ. Il suffit alors de fondre la paraffine et de

dérouler le fil de plomb pour pouvoir s'en servir dans la construction du thermomètre électrique.

En terminant, le docteur De Boeck donne quelques renseignements sur les résultats que lui ont donné ses recherches. Il n'a jamais constaté d'augmentation ni de diminution de température dans le nerf en travail.

Discussion :

Il résulte des observations présentées par M. Errera et de la réponse de M. De Boeck :

1° Que le plomb a été employé à cause de ses propriétés spéciales au point de vue de la conductibilité et des modifications de celle-ci par la température;

2° Que le thermomètre, d'ailleurs très sensible, ne saurait être influencé par le voisinage du nerf, *in situ* et à l'état de repos.

M. le Secrétaire donne lecture, au nom de M. Vanden-Broeck, d'un travail *Sur le dimorphisme des Foraminifères et des Nummulites.*

A la demande de l'auteur, ce travail sera publié ultérieurement et la discussion en est remise jusqu'après la publication du Mémoire dans sa forme définitive.

Présentation de préparations microscopiques.

M. Rouffart. — Les préparations que j'ai l'honneur de présenter à la Société de microscopie, proviennent

d'un testicule et de l'épididyme extirpés à un hermaphrodite. Le sujet, âgé de 24 ans, portant les vêtements de femme, était venu à l'hôpital demander nos soins pour une hernie irréductible, en même temps il désirait être débarrassé d'une tumeur douloureuse, siégeant dans l'aîne gauche.

En examinant cette personne, nous avons découvert des anomalies dans le développement des organes génitaux. Au premier coup d'œil l'ensemble présente l'aspect des organes génitaux féminins, dont les grandes lèvres seraient hypertrophiées.

C'est dans la lèvre gauche que siégeait le testicule, dont M. le docteur Vandervelde a fait les préparations que vous pouvez examiner. Si les grandes lèvres offrent un grand développement, les petites lèvres sont presque atrophiées. Le clitoris est fortement développé. Il est imperforé. Le canal de l'urèthre est celui d'une femme, au-dessous de ce canal se trouve un rudiment de vagin. Rien ne dénote la présence de la matrice. La douleur dont la tumeur était le siège et l'irréductibilité de la hernie ont nécessité une intervention chirurgicale, au cours de laquelle j'ai enlevé l'organe que l'analyse microscopique a démontré être un testicule — bien développé, suintant des spermatozoïdes.

A un faible grossissement on constate que la tunique albuginée est un peu épaissie. Son épaisseur moyenne mesurée en six points de la coupe est de 1150 μ. L'aspect de la zone parenchymateuse est normale.

A un fort grossissement on trouve les éléments conjonctifs de l'enveloppe augmentés en nombre. Les vaisseaux sont rares dans la tunique albuginée. Les éléments des canalicules seminifères sont intacts et nous avons

retrouvé les éléments du sperme dans la lumière du canal épididymaire.

En résumé, c'est à un testicule que l'on a affaire et ce testicule est atteint de sclérose hypertrophique de l'albuginée.

M. Vandervelde montre des préparations provenant d'une gomme syphilitique du myocarde, lésion dont il décrit ensuite les caractères microscopiques.

ANALYSES ET COMPTES RENDUS

Dans le quatrième fascicule des *Histologische Beiträge* du professeur Strasburger, nous trouvons une série de données des plus intéressantes sur la fécondation des gymnospermes, sur les zoospores, les gamètes, les spermatozoïdes et la fécondation en général.

Dans la première partie de ce travail, intitulée *Ueber das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen*, l'auteur étudie les divisions qui se font dans le noyau des grains de pollen en vue de donner le noyau génératif.

Il arrive à la conclusion générale que la différence si profonde qui paraissait exister entre les Gymnospermes et les Angiospermes, n'existe pas, comme l'avait déjà fait voir Belajeff.

Les divisions nucléaires qui conduisent à la formation du noyau génératif et du noyau végétatif sont à fort peu près les mêmes pour les deux groupes.

Le grand noyau n'est pas celui qui va présider à la fécondation, c'est un noyau végétatif.

Le noyau génératif accompagné du noyau végétatif se fraye un passage dans le boyau pollinique, et ne se place en avant, qu'au moment de se fusionner avec l'œuf. Il peut parfois subir une division avant cette fusion, et les portions qui dérivent de cette bipartition, peuvent être équivalentes ou bien l'une d'elles peut seule opérer la fécondation.

Il a étudié aussi la chromatophylie des noyaux, et contrairement aux idées de Auerbach, Rosen et Schottländer, dont nous avons parlé antérieurement dans le

Bulletin, il admet que la nature de la réaction colorée est due non pas comme le croient ces auteurs à la différenciation sexuelle, mais à une différence dans la nutrition de la cellule. Il a en effet étudié la coloration de la cellule mâle alors qu'elle entrait dans l'œuf, et a pu voir que dans ces cas, l'élection de la matière colorante bleue ne se faisait plus sur le noyau mâle, qui devenait rouge comme le noyau de l'œuf. Dans certains cas, même il a pu observer que le noyau qui, dans le pollen était cyanophile, devenait érythrophile dans le boyau pollinique.

La deuxième partie du travail *Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoïden und das Wesen der Befruchtung*, renferme quelques observations sur les sphères attractives. Celles-ci ont fait l'objet dans les derniers temps d'un grand nombre de recherches; c'est pour se rendre compte des vues émises par les auteurs, que Strasburger a étudié par lui-même ces organes de la cellule. Il propose les dénominations suivantes pour les différentes parties de ces sphères attractives. Le corpuscule central portera le nom de *centrosome;* les fibrilles radiaires, l'ancien « aster » de Fol, s'appellera *astrosphère;* enfin l'ensemble est désigné sous le nom de *centrosphère*.

Strasburger a pu localiser les centrosomes dans les cellules du *Sphacelaria scoparia*. Comme toujours les « centres cinétiques » sont situés dans le voisinage du noyau, et peu de temps après la caryocinèse ils sont au nombre de deux à côté de chaque noyau. Il a pu voir les fibrilles radiaires de « l'aster » pénétrer dans le noyau lors de la caryocinèse.

La portion de protoplasme incolore qui entoure le

centrosome et qui est comprise entre les fibrilles radiaires et ce dernier est appelée *cinoplasme*.

Du fait que les centrosphères contiennent un centrosome, une astrosphère et du cinoplasme, qu'elles sont voisines du noyau, Strasburger déduit que partout où se trouvera une zone de fibrilles voisine d'un noyau, devra se trouver aussi un centrosome.

Ce serait de cette astrosphère que dériveraient les cils qui se trouvent chez un si grand nombre d'organismes. Ces cils sont, d'après les recherches de Strasburger, poussés de l'intérieur de la cellule vers l'extérieur et seraient toujours dans le voisinage d'un noyau et d'une zone hyaline, qui ne serait autre que le *cinoplasme*.

Dans la zoospore de l'*OEdogonium* lorsque le noyau voyage dans la cellule mère vers la paroi, ce serait pour venir placer la zone hyaline ou cinoplasme vers la périphérie, et pouvoir ainsi pousser au dehors des fibrilles qui deviendront cils.

Les pointes hyalines de toutes les zoospores d'Algues seraient donc constituées par une portion du cynoplasme; il en serait de même pour les spermatozoïdes végétaux, et les cils de ceux-ci seraient formés par une astrosphère, et situés par conséquent dans le voisinage du noyau.

Cette hypothèse est très intéressante, mais lorsque l'on examine les faits sur lesquels Strasburger l'a fondée, l'on est bien forcé de reconnaître qu'ils ne sont pas très nombreux. En effet, l'auteur n'a pu observer les sphères attractives que dans les *Sphacelaria;* dans l'*OEdogonium*, dans les zoospores de *Vaucheria*, dans celles du *Volvox*, etc., dans les Spermatozoïdes, il retrouve la zone hyaline, mais pas le centrosome. C'eût été là cependant le point important; il faudrait pour pou-

voir admettre complètement l'opinion de Strasburger, que l'on puisse démontrer dans tous les cas cités la présence du centrosome à l'intérieur de la zone de « cinoplasme ». L'auteur ne nous paraît d'ailleurs pas avoir prouvé par les observations qu'il a faites, que les cils, qui paraissent bien poussés de dedans en dehors, proviennent de l'astrosphère. Même pour l'*OEdogonium* où cela paraît si net pour l'auteur, on pourrait faire des réserves.

Il nous semble que Strasburger accorde une trop grande valeur à cette portion de protoplasme, à laquelle il a donné le nom de « cinoplasme ».

Ces deux travaux renferment encore des faits intéressants dont l'exposé nous entraînerait trop loin. L'auteur passe en revue les différentes théories de la fécondation, étudie la réduction des anses nucléaires, essaye de compter le nombre des chromosomes des noyaux qui se fusionnent, et termine par quelques considérations sur la parthenogenèse. É. D. W.

*
* *

Par le terme de « physode » Crato (*) désigne un organe spécial de la cellule. Cette portion individualisée du protoplasme a surtout été rencontrée par l'auteur dans les cellules du *Chaetopteris plumosa*, une Algue du groupes des Phaeophycées. Les physodes sont des corps arrondis ou ovalaires, logés dans les filaments protoplasmiques. Ils sont formés par une enveloppe et par un contenu qui paraît fluide et surtout très réfringent.

Leur caractéristique est paraît-il un mouvement amiboïde très prononcé, ils varient constamment de place

(*) *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* X, 1892, p. 295.

dans le filament protoplasmique sans jamais sortir de celui-ci. Ce mouvement est tout à fait indépendant de celui du protoplasme lui-même, le physode se dirige souvent en sens inverse du courant protoplasmique.

Ces organes nouveaux de la cellule ne se reproduiraient pas par division, ils naîtraient de toute pièce. Lors de la formation des zoospores de cette Algue, ils seraient employés et se reformeraient ensuite.

Par le bleu de méthylène on peut facilement mettre ces organes en évidence, ils se teignent fortement.

Ces « physodes » seraient d'après l'auteur des espèces de réservoirs de matériaux nutritifs facilement transportables. Ils se retrouvent dans d'autres Algues et même dans les cellules des Phanérogames. É. D. W.

NOTES DE TECHNIQUE

Tous ceux qui ont essayé de conserver en alcool des exemplaires de Phanérogames saprophytes ou parasites, connaissent le grand désavantage de ce mode d'opérer, qui noircit au bout de fort peu de temps toutes les parties de la plante.

La couleur foncée se communique à l'alcool qui perd toute sa transparence, et même en renouvelant le liquide plusieurs fois, on ne parvient pas encore a supprimer la coloration. Les matériaux ainsi préparés ne peuvent en tous cas plus servir pour des études anatomiques, ils sont tout au plus bon comme modèle de cours.

Pour empêcher cette coloration de se produire on a employé l'eau de Javelle, mais celle-ci a le tort de

désorganiser le tissu et de rendre par conséquent inutilisables les matériaux qui ont été traités par ce procédé.

M. Heinricher *(Zeitschrift f. wissenchaftl. Mikroskopie* 1893, Bd IX, Heft 3, p. 321) préconise la méthode suivante, très simple. Les parties à conserver sont placées fraîches dans de l'eau bouillante; on porte l'eau à l'ébullition pendant un quart d'heure environ, et puis on plonge les fragments dans de l'alcool. La coloration ne se produit plus ou presque plus, seules les racines un peu épaisses, montrent encore au bout de quelque temps de séjour dans l'alcool, une légère coloration brune. Il faut pour obtenir de bons résultats employer des matériaux aussi frais que possible.

L'eau bouillante est un excellent fixateur, et les matériaux qui ont été préparés par ce procédé peuvent très bien servir pour les recherches microscopiques.

L'auteur a vérifié sa méthode sur les *Lathræa*, les *Orobanche*, les *Monotropa*. É. D. W.

*
* *

Pour démontrer la présence de fer, dans les éléments chromatiques du noyau, on emploie du sulfate d'ammonium. Il faut opérer de la façon suivante : Les cellules dans les noyaux desquelles on veut rechercher le fer, sont placées sur le porte-objet dans une solution fraîche du réactif, après avoir été fixées par de l'alcool à 70 p. 100. On ajoute à la préparation, pour empêcher la dessiccation, une goutte de glycérine. On abandonne pendant une vingtaine de jours à 60°. Les noyaux se colorent alors en vert plus ou moins intense. On fait agir sur cet oxyde de fer de couleur brunâtre, de l'acide

chlorhydrique et du ferrocyanure de potassium ; la chromatine se colore ainsi en bleu.

De cette façon on a pu prouver l'existence du fer dans un grand nombre de tissus, dans le placenta humain, dans des œufs d'*Oniscus*, dans des spermatozoïdes, etc. Dans les végétaux ce procédé a permis de déceler le fer dans le pollen, dans des ovules. Dans les Cryptogames, dans les Champignons et les Algues, on peut par cette méthode déceler du fer dans les noyaux (*Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie* Bd IX, Heft 3, p. 337). É. D. W.

*
* *

Dans le Journal de Botanique de Morot (1893, nº 3, p. 55) nous trouvons un article intitulé : « De l'emploi du chloral pour monter les préparations microscopiques ». Voici la manière dont M. Geoffroy emploie le chloral : il en fait une solution à 10 p. 100 ; dans 100 c. c. de cette solution, il dissout à une température peu élevée 4 grammes de gélatine. Ainsi préparée cette solution ne se prend pas en masse par le refroidissement.

On place l'objet à conserver dans une goutte de ce liquide déposée sur un porte-objet, on recouvre d'une lamelle, et on abandonne la préparation. Par l'évaporation le liquide laisse une couche de gélatine qui permet l'emploi immédiat du vernis noir ou de la solution de cire à cacheter dans l'alcool. Cette méthode conserve à ce qu'il paraît fort bien les colorations au vert d'iode et au carmin. Elle est très bonne pour les Algues et les Champignons. É. D. W.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

Tome XIX. N° VI. 1892-1893.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 20 mars 1893.

Présidence de M. Heger, président.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Heger, Bayet, Clautriau, Coppez, Delogne, De Wildeman, Edom, Errera, Funck, Gallemaerts, Gedoelst, Lameere, Lebœuf, Lewin, Marchal, Massart, Pechère, Vandervelde et Verhoogen, secrétaire.

Un nombreux public assiste à la séance.

Publications reçues en hommage :

Dr D. Santiogo Ramon y Cajal. — *Nuevo concepto de la Histologia de los centros nervosos* (*Rev. de Ciencas Medicas de Barcelona*, t. XVIII, 1892) (de la part de l'Academia de Catalona à Barcelone).

Des remerciements sont votés à l'auteur.

Communications :

Recherches à propos de quelques objections élevées dans ces derniers temps contre le pouvoir bactéricide du sang, conférence donnée par M. J. Denys, professeur à l'université de Louvain.

Un résumé de cette conférence sera prochainement publié dans le bulletin.

M. le président félicite l'orateur au nom de la Société et le remercie de la remarquable conférence qu'il a bien voulu lui donner. (Applaudissements).

La séance est levée à 10 1/2 heures.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES

Dans une courte notice intitulée « Die Wirkung der Florideenfarbstoffe auf das Auge », F. Noll attire l'attention sur la propriété que possèdent plusieurs substances colorantes d'en masquer complètement d'autres (*). Ce serait par suite d'une pareille modification que l'on ne peut observer la chlorophylle dans les cellules des Floridées. Pour le prouver, Noll emploie un flacon de verre vert, qu'il remplit à moitié d'eau contenant en solution du permanganate de potassium. En comparant la partie inférieure à la partie supérieure du vase, on constate que la première est violacée et ne laisse presque plus apercevoir la couleur verte. Le permanganate remplace ici la matière colorante soluble dans l'eau, qui se trouve dans les Floridées, le verre est la chlorophylle. D'autres composés chimiques peuvent être également employés, par exemple l'éosine et certaines couleurs d'aniline.

Dans la deuxième partie de ce travail, l'auteur décrit un appareil qu'il a employé pour prouver que les plantes héliotropiques suivent dans leur courbure la direction du rayon lumineux qui les frappe.

Il emploie à cet effet, une caisse en zinc fermée de toutes parts et reposant sur un baquet de même métal dans lequel on place de l'eau. La paroi antérieure de la caisse est munie d'une glace par laquelle pénètrent les rayons lumineux.

On peut réduire l'ouverture comme on veut, il suffit

(*) *Zwei Vorlesungsversuche* (*Flora oder allg. bot. Zeitung*), 1893, Heft. I, p. 29.

de découper dans la paroi externe qui recouvre le verre un cercle plus ou moins grand.

Le *Pilobolus crystallinus*, convient très bien pour ces expériences. Si on le sème à l'intérieur de l'appareil, on le voit à maturité projeter ses spores exactement dans le cercle éclairé, preuve bien évidente que la plante suit la direction du rayon lumineux. Pour bien réussir l'expérience il faut qu'elle soit faite en été à une température assez élevée. É. D. W.

*
* *

Des recherches nombreuses ont été faites dans ces derniers temps sur les spermatozoïdes des *Characées*. Dans un travail dont nous avons parlé antérieurement, Strasburger a rencontré les opinions émises par Schottländer sur la structure de ces organes, et a résumé ce que l'on connaît sur la formation et le développement de ces organes reproducteurs.

R. Franzé vient de publier dans le *Botanisches Centralblatt* (*) une note sur le même sujet.

Voici les idées de ce dernier. Quand on examine des spermatozoïdes après fixation soit par l'acide osmique, soit par un mélange d'acide osmique et d'acide chromique à 1 p. 100 ou bien encore par l'iode, on observe à leur surface les filaments spiralés que Schottländer signale sous le nom de « spiralige Hülle ». Mais en examinant attentivement l'on observerait non pas un seul filament ainsi enroulé autour du corps des spermatozoïdes, mais deux. L'organe possède dès lors un

(*) *Ueber die feinere Structur der Spermatozoen von Chara fragilis* in *Bot. Centrabl.* Bd. LIII, nº 9, 1893.

aspect identique à celui des élatères de *Marchantia*. Ces spires entourent une portion que Franzé a dénommée filament axial; cette portion a été indiquée par Schottländer et également par Zacharias dans les spermatozoïdes des *Chara* et des *Nitella*.

Dès lors le spermatozoïde se compose d'un filament axial, entouré de deux spirales; le tout est enveloppé par une membrane très ténue. Schottländer n'aurait pu voir d'après notre auteur cette enveloppe, par suite du mode de préparation. Mais d'autres auteurs entre autres Ballowitz auraiént observé cette membrane et une structure tout à fait analogue dans les spermatozoïdes des Mammifères.

D'après Schottländer, les fibrilles spiralées seraient extensibles et élastiques, la masse interne contractile. Pour Franzé cette différence n'existerait pas, les deux portions seraient élastiques. Ce serait par l'action réciproque de ces deux parties que le spermatozoïde aurait une forme spiralée.

Pour désigner les spires enroulées autour du corps des spermatozoïdes, Franzé emploie le terme de « spiro fibrille » qui a été donné par Fayod.

Les spermatozoïdes de *Chara* seraient donc des « Spirosparte », et d'après l'auteur ils seraient analogues à ceux des animaux.

La même structure ayant été trouvée par Schottländer dans les spermatozoïdes d'autres végétaux, il y aurait ainsi la plus grande ressemblance entre tous les organes reproducteurs mâles.

Mais les recherches de Guignard, de Belajeff et les dernières données de Strasburger dont Franzé ne paraît pas avoir eu connaissance, ne mentionnent pas cette struc-

ture. Il existerait pour ces auteurs une masse nucléaire centrale et une zone de protoplasme entourant le noyau et surtout bien visible aux extrémités. Strasburger malgré les essais de double coloration qu'il a faits, n'a pas pu observer même avec des grossissements forts, les particularités signalées par Schottländer; d'après lui ce seraient des transformations dues à une décomposition ou à une mauvaise fixation du spermatozoïde.

De nouvelles recherches sont donc à instituer sur ce sujet, avant de pouvoir se prononcer d'une manière définitive sur la structure intime des spermatozoïdes.

É. D. W.

*
* *

Nous avons résumé dans un numéro antérieur du *Bulletin* de la société un travail de H. Möller sur le noyau et les spores des levures, dans une note toute récente, F. Krasser (*) fait quelques observations sur les conclusions émises par Möller. Pour lui le corps indiqué par Möller n'est absolument pas comparable au noyau ; dans la levure de bière par exemple il ne renferme pas de nucléine. En outre, ce corps ne possède pas de structure. Mais on a cependant trouvé de la nucléine macrochimiquement dans la levure, aussi Krasser a-t-il recherché dans quelle portion cellulaire elle pourrait se localiser. Il a trouvé de petits granules situés dans le voisinage du corps que Möller considère comme noyaux et qui eux présentent les réactions de la nucléine. Il n'existerait donc pas de noyaux au vrai sens du mot; la nucléine serait dispersée dans toute la cellule.

(*) KRASSER. *Ueber den Zellkern der Hefe* in *Oesterreich. bot. Zeitschr.*, XVIII, 1893, p. 14-22.

Ces deux opinions contradictoires demandent à être examinées à nouveau. É. D. W.

NOTES DE TECHNIQUE

M. Gage donne dans « Miscrospical Bulletin and Science news (1892, p. 36) » la formule d'une solution aqueuse d'aniline qui aurait la propriété de ne pas se laisser décomposer par des organismes inférieurs.

Elle se compose de :

Eau distillée	300 gr.
Alun potassique	10 gr.
Hydrate de chloral	6 gr.
Hématoxyline cristallisée	0.10 gr.

On fait bouillir l'eau et l'alun pendant cinq minutes environ. Quand le liquide s'est refroidi on ajoute le chloral et l'hématoxyline.

Il est avantageux de dissoudre les cristaux d'hématoxyline soit dans l'alcool absolu, soit dans de l'alcool à 95 p. 100 avant de l'ajouter à la solution d'alun.

É. D. W.

ERRATUM

Au procès verbal de la séance du 20 février 1893, page 85, ligne 20, au lieu de 1 millimètre, il faut lire 1/10 de millimètre.

Page 86, *discussion*, les paragraphes 1° et 2° doivent être lus comme suit :

1° Que le plomb a été employé à cause de sa grande résistance et des variations étendues que celle-ci subit par les moindres modifications de température.

2°. Que le thermomètre, d'ailleurs très sensible, ne saurait être influencé par les variations électriques du nerf.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XIX. N° VII. 1892-1893.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 17 avril 1893.

—

PRÉSIDENCE DE M. ROUFFART, VICE-PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Rouffart, Clautriau, J. Coomans, L. Coomans, De Wildeman, Drosten, Edom, Errera et Verhoogen, secrétaire.

Correspondance :

— Lettre de M. Heger, priant d'excuser son absence.

— Lettre de M. Treub, directeur du jardin botanique de Buitenzorg (Java) remerciant la Société pour sa nomination de membre correspondant.

Publications reçues en hommage :

H. HINTERBERGER. — *Die Aufnahme von Samen und ein hierzu construirter photographisches Apparat. (Eder's*

Jahrbuch für Photographie und Reproductions technik für das Jahr 1893).

Des remercîments sont votés à l'auteur.

Communications :

Une méthode pour isoler les protoplastes vivants, par J. Af. Klerker (*), traduit de l'allemand par É. De Wildeman.

Depuis que la semiperméabilité du protoplasme entourant le suc cellulaire a été reconnue, par les recherches fondamentales de Nägeli, Pfeffer et De Vries (**) comme cause des pressions osmotiques variées qui règnent à l'intérieur de l'organisme vivant, la question de savoir quelles sont les couches de la lamelle protoplasmique, qu'il faut considérer comme essentielles au point de vue osmotique, doit de plus, attirer l'attention.

Les recherches de Pfeffer (***) démontrèrent que la couche externe du protoplaste empêche la pénétration de certaines substances colorantes pendant la vie, et que par certaines méthodes de fixation, cette propriété peut être conservée quelque temps après la mort.

D'un autre côté, De Vries (****) reconnut que la couche

(*) *Eine Methode zur Isolierung lebender Protoplasten* in *Ofversigt af Kongl. Vetensk. Ak. Förhandlingar,* 1892, n° 9, Stockholm.

(**) V. la littérature dans : Pfeffer. *Planzenphysiologie,* I, Leipzig, 1881, p. 35 et suivantes, p. 50 et suivantes. *Vines Physiology of Plants.* Cambridge, 1886.

(***) Pfeffer. *Osmotische Untersuchugen.* Leipzig, 1877;

Pfeffer. *Aufn. v. Anilinfarben* in Tubinger Untersuch. II, p. 179, Leipzig, 1885.

Pfeffer. *Oxydationsvorgänge.*

(****) De Vries. *Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen* in *Pringsheim Jahrb.,* XVI, p. 465.

interne du protoplasme possède une plus grande résistance vis-à-vis des réatifs fixateurs, que le reste du protoplasme. Ces observations de « plasmolyse anormale » furent invoquées par lui à l'appui de sa théorie de l'individualité du « tonoplaste ».

Les propriétés des couches limitantes du protoplaste vivant par rapport aux différents contenus des vacuoles, ont fait l'objet de beaucoup de recherches dans ces dernières années (*).

Dans toutes les méthodes d'observations préconisées jusqu'à ce jour, on étudie les protoplastes enveloppés de leur membrane; leur structure est donc très difficile à reconnaître; de plus, dans l'étude des tissus des organes terrestres, il faut encore tenir compte des obstacles que la membrane oppose à se laisser traverser par les réactifs (**). Il était donc désirable de posséder une méthode, qui permît d'examiner directement sous le microscope des protoplastes séparés de leur membrane.

Le besoin de cette méthode se faisait d'autant plus sentir, que par des recherches théoriques de croissance, l'on avait trouvé que l'élasticité du protoplaste a une valeur non négligeable.

Ce sont les changements de volume du même protoplaste sous des pressions osmotiques différents du liquide externe, qui doivent donner la mesure de cette élasticité, et ils ne peuvent se déterminer avec une précision suffisante dans les cellules encore munies de leurs membranes.

Pour obtenir une valeur exacte de ce changement, il

(*) De Vries, Went, Wakker, Pfeffer, Klebs, Campbell, Klerker et autres.

(**) Af. Klerker. *Studien über die Gerbstoffvakuolen. Bih. K. V. A : s. Handl.* Bd. 13, n. 8, Stockholm, 1888, p. 6.

est absolument nécessaire que le protoplasme présente une forme globuleuse ; cela n'a lieu, pour des cellules qui ne sont pas sodiamétriques que si elles subissent une pression osmotique externe considérable.

La méthode décrite plus loin, est si simple et si facile, que je me permets de la décrire ici et de communiquer quelques observations préliminaires pour démontrer la supériorité de ce nouveau mode opératoire.

ISOLEMENT DES PROTOPLASTES.

Les matériaux à étudier sont débités en tranches de plusieurs épaisseurs de cellules (à moins qu'ils ne soient déjà naturellement laminaire, comme des feuilles) et placés dans une solution plasmolysante contenant au moins 0.25 grammolécule de NO^3K par litre.

Après plasmolyse et arrondissement du protoplasme à l'intérieur de la cellule, ce dont on s'assure par un examen au microscope, on place une de ces tranches sur un porte-objet dans une goutte du liquide qui a servi à la plasmolyse ou dans une solution hyperisotonique.

Cette lame de tissu est alors déchirée suivant toute sa longueur, au moyen de deux scalpels. Les protoplastes contractés sont mis en liberté et nagent dans le liquide. Pour en obtenir une assez grande quantité, on répète plusieurs fois la même opération sur le même fragment, si sa largeur le permet.

Pour des organismes minces, tels que des filaments d'Algues, des racines ou des objets analogues, la mise en liberté des protoplastes doit se faire en hâchant les tissus avec un rasoir bien aiguisé. De cette manière la

cavité de plusieurs cellules est ouverte et leurs protoplastes non modifiés peuvent se récolter dans le liquide. La récolte est cependant moindre par ce procédé, que par la méthode décrite précédemment.

Pour faciliter les observations, et pour pouvoir opérer ultérieurement sur les protoplastes isolés, qui se présentent sous la forme de bulles tendues il faut les rassembler.

MÉTHODE D'OBSERVATION.

La méthode la plus simple pour mettre les protoplastes en observation est la suivante. Sur une lame porte-objet, on dispose les deux moitiés d'une lamelle coupée en biais, comme le montre la figure 1. Un second

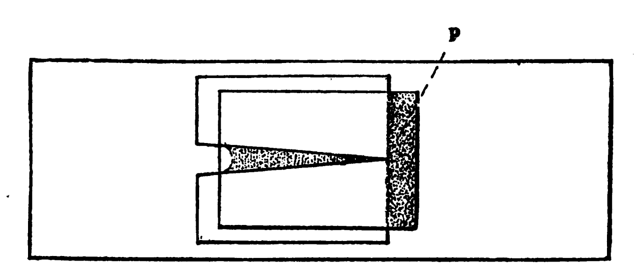


Fig. 1. — Porte-objet de culture; P paraffine.

couvre-objet est placé au dessus de ces deux morceaux; tout le système est attaché au porte-objet par un peu de paraffine, que l'on fond en chauffant par au-dessus au moyen d'un bec de Bunsen, puis que l'on refroidit brusquement sur une plaque de métal de façon à y occasionner des fissures capillaires dues à la contraction. On

obtient ainsi une espèce d'auge capillaire, terminée en pointe vers une de ses extrémités (*).

Une goutte de liquide contenant les protoplastes est placée à l'ouverture de l'auge, dans laquelle elle pénètre. On s'assure, en observant sous le microscope, si les protoplastes isolés surnagent ou gagnent le fond; on place alors le petit appareil de manière que les protoplastes viennent occuper la partie étroite de l'auge.

A l'aide de papier à filtrer, on enlève une partie du liquide, puis on place une nouvelle goutte de liquide, et les protoplastes vivants qui s'y trouvent sont recueillis de la même façon. Les protoplastes logés dans cette rainure restent immobiles quand la lame est placée horizontalement; ils peuvent être ainsi observés facilement sous un fort grossissement (immersion à l'huile au besoin).

Si le liquide dans lequel séjournent les protoplastes doit être changé, il faudra employer un appareil un peu plus compliqué.

L'appareil de culture à eau courante, tel que je l'ai décrit précédemment, convient fort bien dans ce cas. Il est représenté dans les figures 2 et 3 (**). Le liquide circule par deux bandes de toile (S. S.), dans une conduite formée par deux lames de verre minces espacées (fig. 2 L.), recouvertes par une lamelle retenue sur le porte-objet par des anneaux de caoutchouc ou par du baume du Canada. Mais en opérant sur des objets aussi

(*) La paraffine a l'avantage sur le baume et les autres moyens de fermeture, que par le refroidissement il se forme des espaces capillaires qui permettent la circulation de l'air.

(**) AF. KLERKER. *Ueber das Kultivieren lebender Organismen unter dem Mikroskop* in *Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie.* Bd. IV, 1889, p. 145-149.

petits que des protoplastes isolés, on courrait le risque de les voir enlever rapidement par le courant, si l'on ne

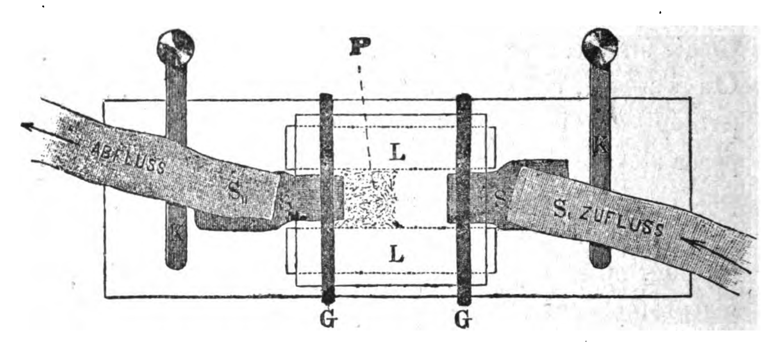


Fig. 2. — Porte-objet de culture permettant le changement de milieu de culture (d'après le *Zeitschrift f. wiss. Mikroskopie*, IV, p. 146). P mycelium de champignon.

plaçait pas dans la rigole, un filtre qui puisse les retenir.

A cet effet, j'ai recommandé dans le travail cité, de l'ouate de verre, mais dans ces derniers temps j'ai rencontré une substance encore préférable ; c'est le mycelium d'un champignon.

Une des rainures de culture de ma construction est remplie environ aux deux tiers par une solution sucrée et injectée par un champignon aquatique, qui s'est développé spontanément dans l'eau de conduite de Stockholm. Après quelques jours de culture sous cloche, un gros flocon de mycelium s'est développé dans la rainure. On place ensuite une bande de toile dans la partie restée sèche de la rainure, de manière à ce qu'elle touche le liquide; en même temps à l'autre extrémité on fait arriver de l'eau. Le mycelium est par suite de cet afflux, pressé contre la bande de toile que l'on a introduite d'abord. Tout l'ensemble est alors stérilisé par la

chaleur. La bande de toile que l'on a placée en premier lieu sert de conduite d'écoulement (fig. 3). Les proto-

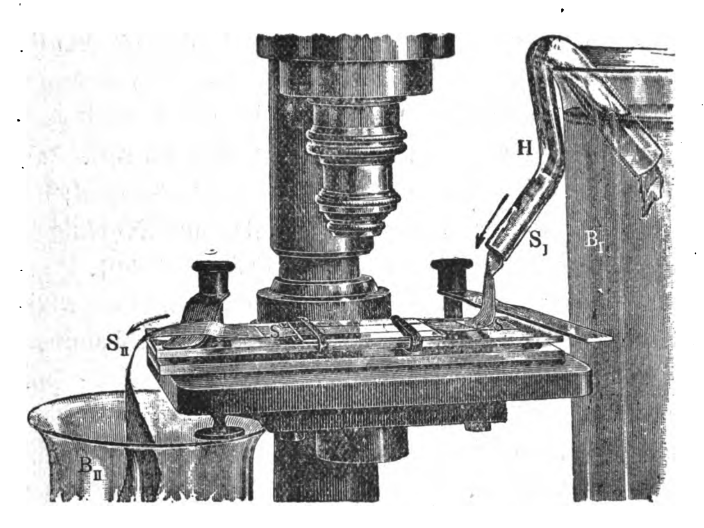


Fig. 3. — Installation pour la culture en liquide; les flèches indiquent la direction de l'écoulement. (*Zeitschrift f. wiss. Mikroskopie*, IV, p. 148).

plastes sont arrêtés par cette « ouate mycélienne » et l'on peut changer le liquide de la culture, sans que les protoplastes ne sortent du champ visuel.

Quelques observations sur les protoplastes isolés des « Stratiotes aloïdes ».

La solution plasmolysante employée était de 0,25 NO^3K normal. Dans la solution de nitrate de potassium, les protoplastes descendent au fond, dans celle de $C^{12}H^{22}O^{11}$, ils surnagent.

Du fait que les protoplastes tués gagnent le fond dans les deux solutions, on peut tirer les conclusions sui-

vantes. Le suc cellulaire des cellules des *Stratiotes* examiné est spécifiquement plus léger qu'une solution isotonique de $C^{12}H^{22}O^{11}$ et spécifiquement plus lourd ou à peu près de même poids qu'une solution isotonique de $NO^{3}K$.

Par l'emploi de solutions qui renferment un mélange de ces deux réactifs, on peut donc mesurer le poids spécifique du suc cellulaire. Si le microscope est renversé, le porte-objet de culture étant placé verticalement, les protoplastes se mettent en mouvement; dans $NO^{3}K$ ils se dirigent vers le bas; dans $C^{12}H^{22}O^{11}$ vers le haut. Pendant leur mouvement, ils conservent une forme approximativement sphérique. Si des courants de diffusion se font sentir dans le liquide, lorsque l'on place par exemple un cristal de la substance en solution en contact avec liquide, les protoplastes se meuvent et prennent une forme allongée.

Les protoplastes dont le protoplasme se trouve accumulé d'un côté, présentent alors la partie la plus mince dirigée en avant.

Sur la structure des protoplastes isolés l'on peut dire ce qui suit. Un protoplasme plasmolysé normalement présente l'aspect dessiné dans la figure 4. La membrane de la vacuole sphérique est homogène; elle est entourée de toutes parts d'un protoplasme finement granuleux, dans lequel les chloroplastes paraissent assez uniformément distribués (fig. 4). Par un examen attentif

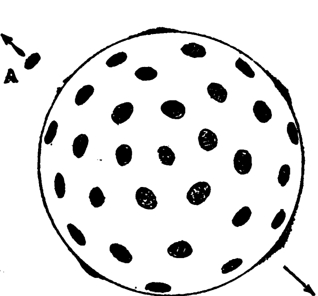


Fig. 4. — Protoplaste de *Stratiotes aloïdes* isolé dans $NO^{3}K$ 0,40 grammolécule.

de la coupe optique, on aperçoit que les chloroplastes, qui dans la cellule vivante sont nettement délimités, sont fortement aplatis par la plasmolyse et se présentent comme de petits mamelons saillants *vers l'extérieur*. Dans la couche de protoplasme granuleux externe, on trouve des courants, ceux-ci entourent d'un réseau lâche la vacuole centrale.

Les chloroplastes sont comprimés par une couche élastique externe, et non seulement par une perte d'eau; cela est mis en évidence par le fait que dans les protoplastes en train de mourir, se détachent l'une après l'autre (fig. 4, en A), les chloroplastes et le contre coup de l'élasticité est si fort, que tout le protoplaste est mis brusquement en mouvement dans le sens de la flèche de droite, tandis que le protoplaste est projeté dans le sens de la flèche de gauche (fig. 4).

Si la pression osmotique du liquide externe baisse, le protoplasme externe se rassemble d'un côté (fig. 7), ce qui est toujours le cas chez les protoplastes qui ont séjourné un ou deux jours dans une solution assez forte de $C^{12}H^{22}O^{11}$. Les chloroplastes et le noyau sont alors accumulés d'un côté et la membrane hyaline de la vacuole, s'aperçoit alors entourée seulement par un réseau à mailles très lâches, formé de fils protoplasmiques en mouvement et garnis de microsomes.

Par l'addition d'une solution hyperisotonique on peut prouver que la lamelle externe du protoplasme, qui à cet état est encore vivante possède de l'élasticité. Après cette addition, le protoplasme s'étend momentanément sur toute la surface de la vacuole et l'on peut obtenir ainsi au bout de peu de temps des protoplastes qui présentent à nouveau l'aspect de la figure 4.

Cette accumulation unilatérale du protoplasme permet de faire une autre observation intéressante. Les parties contractées sont, surtout vers l'extérieur, entourées par un ourlet hyalin dans lequel l'on voit un mouvement protoplasmique accusé. Par de forts grossissements, cet ourlet, paraît se résoudre en filaments plus ou moins ténus qui présentent l'aspect de cils. Je croyais voir tout d'abord dans ces cils des Bactéries qui auraient pu être attirées par les chloroplastes ; mais en observant que ces organes possèdent des microsomes de même nature que ceux des courants qui entourent la vacuole, et à les voir se présenter constamment sur des protoplastes fraîchement plasmolysés et isolés, on arrive à penser que ce sont véritablement des prolongements amiboïdes du protoplasme. Je ne puis trancher d'une manière décisive la question de savoir si le mouvement de ces prolongements est de nature passive ou active.

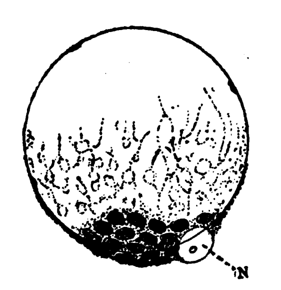


Fig. 5. — Protoplaste de *Stratiotes aloïdes* isolé. Ayant séjourné deux jours dans $C^{12}H^{22}O^{11}$ 0,50 grammolécule ; N = noyau.

Par l'examen de pareils protoplastes, sous un fort grossissement, on peut s'assurer avec certitude que la paroi interne de la vacuole est recouverte en certains endroits par des courants de protoplasme granuleux. Dans la fig. 6, on a dessiné une portion de la membrane de la

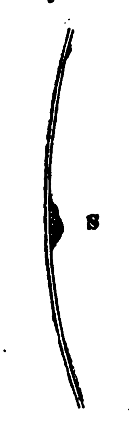


Fig. 6. — Fragment de la figure 7, grossie plus fortement. S courant protoplasmique.

vacuole et l'on peut voir en S la coupe d'un courant dirigé perpendiculairement au plan du dessin. Le contour interne de cette membrane plasmique subit des changements incessants de forme.

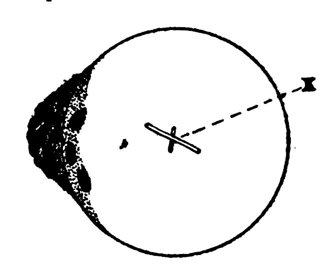


Fig. 7. — Protoplaste isolé de *Stratiotes aloïdes.*

Je ne puis dire, si nous nous trouvons en présence d'une partie intégrante du protoplasme des *Stratiotes*, ou si c'est à un organisme parasite qu'appartiennent ces productions.

La question de savoir s'il existe un rapport entre les courants externes et internes ne peut pas non plus être résolue d'emblée (*).

Les cordons protoplasmiques des protoplastes qui ont séjourné pendant plusieurs jours dans une solution de 0.79 grammolécule de $C^{12}H^{22}O^{11}$, deviennent plus gros, et l'on en observe même parfois qui traversent la vacuole. On peut ajouter que les protoplastes en question sont bien portants et que leurs chloroplastes ont même formé des quantités d'amidon.

L'élasticité de l'enveloppe plasmique est relativement petite et paraît en rapport constant avec les volumes des protoplastes ; ceux-ci sont plus petits que ceux occupés dans la cellule intacte. Cela ressort dans ce cas de la proportionnalité approximative entre le volume du protoplaste total et la pression osmotique du liquide environnant.

(*) J'ai vu fréquemment des protoplastes dans lesquels ce rapport paraissait exister, mais comme notre Institut ne possède pas de lentille à immersion convenable, je ne puis rien affirmer à ce sujet.

D'une série de recherches dans lesquelles, le même protoplaste fut successivement traité par des solutions concentrées et diluées de NO^3K, l'on a pu obtenir les nombres suivants pour le produit du volume (V) du protoplaste par la pression osmotique (P), laquelle est proportionnelle, en vertu de la loi de van 't Hoff, à la concentration moléculaire (C) du liquide extérieur, tant que celle-ci ne varie que dans des limites modérées :

C. (gr.-mol. NO^3K.)			P.V.
0.30	Normal	=	31
0.40	id.	=	30
0.60	id.	=	31
1.00	id.	=	34

Ces nombres peuvent être regardés comme à peu près constants, l'erreur problable dont ils sont affectés s'élevant à 2 unités.

Dès que la pression osmotique du liquide externe tombe en dessous de celle d'une solution de 0.30 normale NO^3K, l'accroissement de volume devient de plus en plus petit et la limite d'élasticité est près d'être atteinte. Par cette déplasmolysation, la membrane homogène gonfle fortement, il se produit une secousse, et les portions encore intactes de la paroi plasmique se contractent lentement. En même temps dans les protoplastes qui ont séjourné deux jours dans $C^{12}H^{22}O^{11}$, et se trouvent maintenant sous l'action de NO^3K, apparaissent brusquement dans le suc cellulaire des cristaux (fig. 8) tout à fait semblables à ceux du sucre de canne. Ce phénomène donne l'impression de l'éclatement, non de la paroi *interne* de la vacuole, mais d'une couche *externe* très mince, et celle que la membrane interne, qui doréna-

vant survit seule, et est devenue perméable pour les substances contenues dans le suc cellulaire. Cela serait très favorable à l'opinion (*) qui envisage la paroi vacuolaire, comme constituée par une membrane précipitée, dont la lamelle protoplasmique mince représente le « membranogène extérieur ». En employant $C^{12}H^{22}O^{11}$ au lieu de NO^3K, comme liquide externe, on peut observer un autre fait important. Dans le cas du sucre, la paroi se contracte mais reste bien délimitée après la secousse, tandis qu'elle est distendue dans le nitrate de K et finit par disparaître sans laisser de trace. La manière de se conduire dans ces deux cas, et la cristallisation interne n'admettent, semble-t-il, d'autre explication que celle-ci : la paroi de la vacuole mise à nu par l'éclatement de la lamelle protoplasmique externe, devient perméable pour NO^3K et reste imperméable pour $C^{12}H^{22}O^{11}$. Dans NO^3K les substances osmotiques diffusent donc du suc cellulaire vers l'extérieur, mais le nitre pénètre plus rapidement à l'intérieur, précipite le sucre et distend la membrane précipitée jusqu'à ce que celle-ci finisse par être entièrement dissoute. Dans $C^{12}H^{22}O^{11}$ par contre le suc cellulaire est expulsé et par suite de la diminution de la pression osmotique du liquide central, la membrane se contracte et sa dissolution est ralentie.

Je ne puis m'empêcher de signaler ici la remarquable concordance des phénomènes observés dans ces cas et ceux que l'on observe sur des cellules inorganiques à membranes formées par du tannate de gélatine et remplies de tannin. La paroi de la vacuole isolée dans la « plasmolyse anormale » par De Vries, ne comprendrait

(*) PFEFFER. *Osm Untersuch.*, etc.
AF KLERKER. *Studien über gerbstoffvakuolen.*

donc pas uniquement la couche interne du protoplasme, mais une paroi double, constituée par une lamelle protoplasmique et par une membrane précipitée; elle possèderait par conséquent une structure analogue à celle que j'ai indiquée pour la paroi des vacuoles tannifères (*).

Si l'on tue le protoplasme externe par un réactif colorant approprié, et si on laisse la vacuole se désorganiser ensuite dans une solution hypisotonique de NO^3K, le coagulum coloré, persiste sous forme d'une calotte sphérique rigide, après avoir été déchiré par le regonflement de la vacuole. Quant à la paroi de la vacuole on en n'observe plus de traces et l'on ne peut la mettre en évidence par une substance colorante (fig. 8).

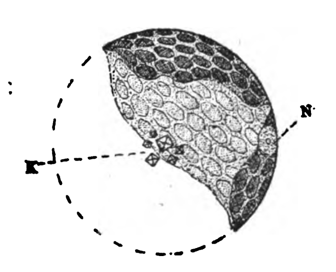


Fig. 8.— Protoplaste de *Stratiotes aloïdes*, isolé et mort une solution de NO^3K.

On peut espérer que par cette méthode d'isolement des protoplastes vivants, on pourra étudier la mécanique protoplasmique mieux qu'on ne pourrait le faire par les méthodes employées jusqu'à ce jour, dans lesquelles on opérait toujours sur des protoplastes encore enfermés dans leur membrane. En ramenant le protoplaste isolé à la même pression osmotique que celle qu'il supportait dans la cellule intacte, on pourra sans doute réaliser des conditions de culture qui seront d'une grande importance dans l'étude du rajeunissement cellulaire.

(*) Af Klerker. *Gerbstoffvakuolen*, p. 45 et suiv.

Discussion :

M. Errera insiste sur les avantages que présente la méthode de M. Af Klerker et les constatations qu'elle a déjà permis de faire. L'isolement de la partie vivante de la cellule, dégagée de ses membranes d'enveloppe a permis d'établir définitivement l'existence des propriétés élastiques du protoplasme. Les réactions chimiques que l'on essaie sont aussi d'une netteté plus parfaite.

M. De Wildeman, présente deux préparations microscopiques de terre diatomifère de « Los Angeles » (Californie).

Ces préparations renferment des quantités de carapaces de diatomées, des spicules d'éponges etc.

Des remerciements sont votés à la « San Francisco microscopical Society » qui a fait hommage à la Société de cet échantillon de terre.

L'envoi sera tenu à la disposition des membres qui désireraient étudier cette terre.

Une lettre de remerciements a été adressée à la Société américaine.

Présentations d'instruments par M. Drosten.

M. Drosten soumet à l'assemblée plusieurs nouveaux instruments servant à la technique microscopique.

Entre autres une pince à colorer des préparations sur couvre-objet suivant la figure *a*. Cette pince une fois

que le couvre-objet y est placé reste fermée sans que le couvre-objet bouge et on peut ainsi le manier dans des solutions colorantes ou autres avec la plus grande facilité.

Un grand avantage de cette pince en comparaison des pinces ordinaires est dû à ce que les liquides colorants ne coulent pas le long des branches ; on la manie donc sans se salir les mains par les colorants ce qui arrive presque toujours avec les pinces de formes ordinaires.

Fig. *a*.

L'un des deux côtés de la pince est muni d'une marque permettant de savoir toujours sur quelle face du couvre-objet se trouve la préparation.

M. Drosten montre encore une série d'aiguilles de différentes formes (figures *b c* et *d*) de pinces (figures *e f g h*) de spatules (figures *k*, *l*, *m*, *n*, *o*) en nickel, argent neuf, platine, corne, etc.

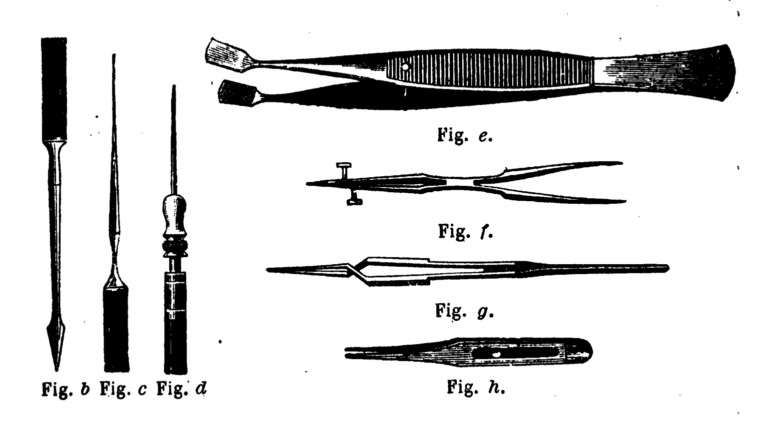


Fig. *b* Fig. *c* Fig. *d* Fig. *e*. Fig. *f*. Fig. *g*. Fig. *h*.

Une spatule de platine soudée à une tige de verre ainsi que les spatules en corne flexible attirent surtout

l'attention de l'assemblée ces objets rendant des services dans l'emploi des liquides corrosifs.

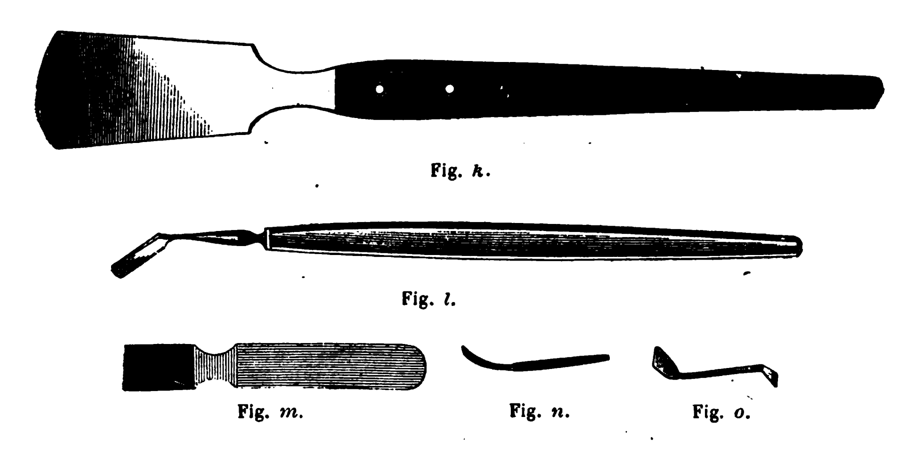


Fig. k.

Fig. l.

Fig. m. Fig. n. Fig. o.

Enfin M. Drosten montre encore une loupe d'une construction assez ingénieuse servant à montrer des préparations à faible grossissement et à les faire circuler dans l'auditoire. Cette loupe achromatique a la forme de la figure *i* (forme de loupe déjà ancienne) mais elle porte à l'extrémité inférieure du trépied, une espèce de platine de microscope avec deux valets assez forts, (cette platine n'est pas dessinée dans la figure). La préparation placée sur la platine sous les valets peut donc être examinée en dirigeant la loupe vers la lumière du jour ou celle d'une lampe. Ces loupes rendent de grands services dans les cours lorsqu'il s'agit de faire voir à une nombreuse assistance des préparations à faible grossissement.

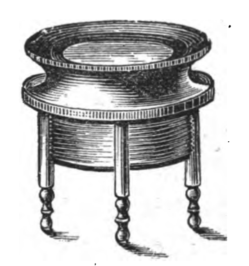


Fig. *i*.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES

KRASSER. — *Ueber die structur des ruhenden Zelkernes (Sitzber. d. K. Ac. d. Wiss. Wien. Mathem-Naturw. Cl.*, 1872, Bd. CI, Alth. I, p. 568-583).

Krasser a étudié la structure du noyau cellulaire à l'état de repos, dans le but de vérifier les assertions émises par Fayod sur la disposition spiralée des éléments et sur leur disposition en grains.

La structure signalée par Fayod paraît se rencontrer dans le noyau, mais ce dernier serait allé trop loin dans l'appréciation des images qu'il observait au microscope.

L'auteur trouve dans le noyau à l'état de repos une structure granuleuse; les éléments de cette granulation seraient isolés les uns des autres. Ce serait non seulement le noyau qui posséderait une pareille structure, mais encore le nucléole et même la membrane nucléaire qui serait composée de granules disposés les uns à côté des autres.

Il a obtenu une différenciation par la coloration dans les granules; les uns sont érythrophiles, les autres cyanophiles.

Krasser a opéré les colorations en partant tantôt de matériaux frais, tantôt de matériaux préalablement fixés. Il a employé des doubles colorations par le bleu de méthylène et le rouge Congo; par l'hématoxyline et la safranine ou l'éosine, le bleu de méthylène et l'éosine, la picronigrosine et le picrocarmin, l'hématoxyline et le pricrocarmin.

Krasser colorait parfois des matériaux frais directe-

ment par une solution de violet de gentiane de Gram et une solution de cyanure à $75^{m}85$ p. 100 dans l'alcool.

É. D. W.

NOTES DE TECHNIQUE

Longhi, qui a recommandé le sulfate d'Esérine pour la fixation des *Flagellates*, a obtenu de beaux résultats avec la même substance dans l'étude des *Ciliés (L'Eserina nella technica prostitologica* in *Boll. d. Musei d. Zool. et Anat. comp. d. R. Univ. Genova* 1892, n° 4). A cet effet l'on fait un mélange l'ésérine avec du sublimé, ce mélange se compose d'une solution à 1,10 p. 100 de sulfate d'ésérine à laquelle on ajoute une goutte d'une solution à 1 p. 100 de sublimé pour 10 c.c. de solution. La forme des organismes est conservée, les pseudopodes, les cils sont fixés dans l'état où ils se trouvaient au moment de l'emploi de la solution. Cette solution est donc très utile pour l'étude des *Infusoires*, des *Rhizopodes*, en un mot de tous les protistes.

É. D. W.

*
* *

Krasser a décrit dans les « Sitzungsberichte » de la société de Zoologie et de Botanique de Vienne (Bd. XLI, 1891) quelques méthodes pour obtenir des préparations durables des grains d'aleurone et de leurs enclaves ; c'est sur le *Ricinus* que l'auteur a opéré.

I. — Les coupes sont fixées par une solution d'acide picrique. Après fixation elles sont lavées à l'alcool et

colorées ensuite par une solution d'éosine alcoolique. Un nouveau lavage à l'alcool est nécessaire pour enlever l'excès de coloration. On monte ensuite les coupes par la méthode ordinaire, en les passant par l'essence de girofle et de là dans le baume de Canada. Si la préparation est bien réussie, la substance fondamentale du corps protéique sera colorée en rouge foncé, le cristalloïde en jaune et le gloloïde incolore ou légèrement rosé.

Ce premier mode opératoire peut être remplacé par une modification de la méthode; au lieu de fixer et de colorer séparément, on peut colorer et fixer en même temps en employant une solution composée d'éosine, d'alcool et d'acide picrique.

II. — On fixe et l'on colore par de la picronigrosine; la coloration est arrêtée au moment où la substance fondamentale du corps protéique est colorée en bleu. On lave la préparation à l'alcool, puis rapidement à l'essence de girofle d'où on la porte dans le baume.

Si la préparation a été bien faite le cristalloïde se détache en vert jaunâtre; le globoïde est incolore sur le fond bleu de la substance fondamentale du grain.

III. — On place les coupes dans une solution aqueuse diluée de phosphate de soude, jusqu'à ce que le gloloïde et la substance fondamentale soit dissoute. Après lavage à l'alcool, on colore par une solution alcoolique d'éosine et l'on monte au baume. On obtient ainsi les cristalloïdes seuls dans leurs enclaves, cette méthode a peut-être le tort de gonfler un peu le cristalloïde. É. D. W.

*
* *

M. Lilienfeld préconise pour la localisation du phos-

phore dans les tissus un réactif qui paraît être assez bon. (*Archiv. f. Physiologie*, 1892, p. 548). On traite les tissus dans lesquels on recherche ce corps par une solution de molybdate d'ammoniaque dans l'acide nitrique. Là où se trouve du phosphore, se forme du phosphomolybdate insoluble. On lave à l'eau pendant assez longtemps. Puis on traite rapidement les coupes à examiner par une solution concentrée d'acide pyrogallique. Les portions de tissus riches en phosphore se colorent en jaune, brun ou noir suivant la quantité qui s'y trouve contenue. Dans les tissus végétaux c'est en général une teinte jaune que l'on obtient.

Lorsque la réaction a été bien conduite les portions colorées se détachent nettement sur les autres parties du tissu. Les noyaux en division, les points végétatifs se colorent par ce procédé. É. D. W.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XIX. N° VIII. 1892-1893.

—

Procès-verbal de la séance mensuelle du 15 mai 1893.

—

PRÉSIDENCE DE M. HEGER, PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Heger, Bommer, Clautriau, De Wildeman, Dubois-Havenith, Errera, Ém. Marchal, et Verhoogen, secrétaire.

Publications reçues en hommage :

Dr VANDERVELDE. — *Recherches anatomo-pathologiques sur l'épidémie de choléra de 1892 à l'hôpital Saint-Jean. (Journ. Soc. royale des sciences méd. et nat.*, nos 14 et 16 avril 1893.)

E. DE WILDEMAN. — *Étude sur l'attache des cloisons cellulaires. (Mém. cour. et mém. des savants étrangers de l'Ac. royale des sciences, lettres et beaux-arts de Belgique*, t. LIII.)

E. De Wildeman. — *Sur les lois qui régissent la disposition et l'attache des cloisons cellulaires dans les végétaux.* (*Atti del Congresso Botanico internazionale*, Genova, 1892.)

Bertrand et Renault. — *Album photographique n° 17 des préparations de l'algue de Boghead d'Autun.*

Communications :

Production d'ammoniaque dans le sol par les microbes, par Émile Marchal.

Cette communication sera ultérieurement publiée en entier.

Discussion à laquelle prennent part MM. Heger et Errera, portant principalement sur les points suivants :

1° Les sulfobactéries qui transforment H^2S en $H^2O + S$ ont-elles une structure moléculaire en rapport avec la simplicité de la réaction qu'elles produisent?

Il résulte de la discussion que ces microorganismes se développent dans des eaux sulfureuses privées de carbone, où ils peuvent vivre sans oxyder le carbone, à condition d'avoir H^2S en quantité suffisante ; c'est donc simplement le combustible qui change. Cela n'implique pas une infériorité physiologique. Ces organismes contiennent des dépôts de soufre qu'ils oxydent si on les prive de H^2S, et qu'ils transforment alors en SO^4H^2.

2° Il existe une grande analogie entre le Bacille anthracis et le Bacille mycoïde qui, atténué par le sol, a

même été appelé Bacille pseudo-anthracis. Comme celui du charbon, il a la faculté d'immuniser.

Sur l'Album photographique des préparations de l'algue du Boghead d'Autun « Pila bibractensis », par Bertrand et Renault

MM. Bertrand et Renault ont fait hommage à la Société belge de Microscopie d'un exemplaire de l'album photographique des préparations de l'algue du Boghead d'Autun.

Cette importante collection, tirée à peu d'exemplaires, comprend 18 photographies représentant les *Pilas*, qui forment la plus grande masse de cette couche de Boghead, à différents grossissements et sous des aspects variés.

Elles sont du plus grand intérêt pour le paléontologiste ; elles sont le complément nécessaire du remarquable mémoire, publié il y a peu de temps par ces deux auteurs, travail dont nous avons déjà donné un aperçu sommaire dans ce bulletin.

Voici d'ailleurs la liste des photographies qui composent cet album, avec leur légende explicative :

1. — Section horizontale du Boghead d'Autun, montrant un banc de *Pilas* isolé dans la substance fondamentale. — Echantillon des Thélots. — Gr. 16,5.
2. — Section horizontale du Boghead d'Autun, montrant plusieurs bancs contigus de *Pilas* sensiblement parallèles entre eux. — Ech. des Thélots. — Gr. 165.
3. — Partie de la section dont l'ensemble est représenté sous le n° 2. — Gr. 35.
4. — Section verticale du Boghead, montrant des Pilas en bancs

et des Pilas isolés dans la matière brune fondamentale. — Ech. des Thélots. — Gr. 16,5.

5. — Section verticale du Boghead montrant un banc de *Pilas*, plan grossi. — Ech. des Thélots. Gr. 35.

6. — Thalles de *Pilas* vus par le sommet du petit axe dans une section horizontale. A gauche et en bas les thalles sont coupés. — Ech. des Thélots. — Gr. 112,2.

7. — Thalles de *Pilas* vus par la cavité intérieure. Cette cavité indique un stade assez avancé de la dissociation du thalle. Ces thalles montrent l'aspect sphérolitique que l'algue pouvait prendre.

7 BIS. — Grand thalle multilobé avec plusieurs centres de dissociation. Autour des thalles, on voit de petites granulations qui sont de très petits cristaux calciques, localisés près des thalles. — Ech. des Thélots. — Gr. 112,2.

8. — Section verticale d'un banc de *Pilas* montrant les cavités cellulaires affaissées dans les thalles coupés. On peut voir que les thalles d'un même banc sont affaissés et moulés les uns sur les autres. — Ech. des Thélots. — Gr. 112,2.

9. — Section verticale d'un thalle de *Pilas* ramené à peu près à son volume normal. La section passe près du centre. On voit à la fois les parois épaisses des cellules, les lamelles moyennes très légèrement teintées et les cavités cellulaires dont le contenu brun semble homogène. — Concrétion siliceuse des Thélots. — Gr. 66,6.

9 BIS. — Le même grossi 258,9 fois. Dans quelques cavités cellulaires, on voit un cristal hexagonal de silice qui paraît en blanc sur la photographie.

10. — Section transversale de *Pilas* imparfaitement regonflé. On voit à la fois les parois cellulaires, les lamelles moyennes fortement colorées et les cavités cellulaires avec leur matière brune homogène. Les granulations qui semblent former le fond général entre les thalles sont la trace des petits cristaux calciques disparus. En plusieurs points, on y voit l'impression laissée par les cellules superficielles des thalles voisins. — Gr. 112,2.

10 BIS. — Grain de pollen réduit à une exine très mince et partiellement enroulée. — Ech. des Thélots. — Gr. 112,2.

11. — Section verticale d'une concrétion siliceuse de margenne dont les thalles sont peu regonflés. La partie photographiée est prise dans la zone moyenne. Quelques thalles seulement sont

amenés à l'état de sacs creux avec sphérolithe de calcédoine au centre. Les filets d'infiltration qui vont d'une loge à l'autre et qui sont marqués en noir sont de la thélolite. — Gr. 66,6.

12. — Thalle du précédent montrant les masses protoplasmiques avec noyaux. Chacune d'elles s'isole dans un cristal qui refoule la paroi cellulaire. — Gr. 112,2.

13. — Section verticale d'un thalle regonflé dont les masses protoplasmiques sont libres dans des cristaux de silice. Chaque masse montre son noyau cellulaire. Autour du thalle, on voit la matière fondamentale du Boghead regonflée. Le thalle est légèrement isolé de la loge par de la silice. — Concrétion de Margenne. — Gr. 112,2.

13 BIS. — Le même au gross. de 258,9. Dans un éclairage excessivement faible.

14. — Section verticale d'une petite concrétion siliceuse des thélots montrant une infiltration de thélolite. On voit les thalles isolés dans leurs loges et entre eux la matière fondamentale. — Gr. 16,5.

L'exécution des planches est parfaite; aussi devons-nous féliciter MM. Bertrand et Renault d'être arrivés à une netteté aussi grande dans la reproduction de leurs préparations microscopiques.

Ces photographies resteront des pièces de comparaison de la plus haute importance, pour toutes les études se rapportant à ces couches de terrain.

É. D. W.

COMPTES RENDUS ET ANALYSES

M. Belajeff a publié en 1892 un remarquable travail sur la structure et le développement des Anthérozoïdes des Characées; cet ouvrage publié en langue russe est peu connu.

Nous y avons fait allusion dans un compte rendu précédent, mais Rothert venant de publier dans le *Botanische Centralblatt* Bd LIV, n° 7, un compte rendu fort détaillé des études de Belajeff, je crois qu'il n'est pas inutile de reproduire ici sommairement les idées émises dans ce travail.

Les anthérozoïdes de *Chara* sont formés par 3/2 spires, ceux de *Nitella* par 2 1/2 spires. L'auteur y considère trois parties : une partie antérieure fine, une autre médiane et une troisième partie située en arrière et plus ou moins épaissie.

La partie antérieure porte les cils, mais ceux-ci ne sont pas situés à l'extrémité, comme le veulent tous les auteurs, sauf Thuret, mais insérés un peu en arrière de la pointe.

La partie médiane est constituée surtout par le noyau de la cellule mère.

Dans la division cellulaire des cellules des filaments anthéridiens, on voit l'axe de la caryocinèse se diriger dans le sens de la diagonale de la cellule, ce n'est qu'après le refoulement des masses nucléaires vers les pôles que le fuseau se dispose verticalement. La division nucléaire se ferait d'après le schéma ordinaire, quoiqu'en dise Johow. Les segments chromatiques des *Chara*

seraient des corpuscules épais, ceux des *Nitella* des filaments ténus.

Le développement assez complexe de l'anthérozoïde a été suivi par Belajeff et figuré dans ces différentes phases dans la jolie planche coloriée qui accompagne le mémoire. Les cils d'abord très courts, paraissent s'allonger par leur base, ils paraissent donc bien être poussés de dehors en dedans comme cela a été observé par Strasburger pour les cils de certaines zoospores d'Algues. M. Rothert aurait vu se développer les cils des zoospores de *Saprolegnia* de la même façon. Il faudrait donc abandonner les idées de Leclerc du Sablon et de Guignard, d'après lesquelles les cils seraient découpés dans la portion périphérique du protoplasme et possèderaient, dès le début, leur longueur définitive. En ce moment nous dit l'auteur l'anthérozoïde présente le même aspect qu'une zoospore d'algue.

Le noyau change d'aspect, il devient homogène et n'est plus aussi facilement reconnaissable dans l'anthérozoïde développé que dans la cellule mère.

Par des recherches microchimiques, action du chlorure de sodium à 10 p. 100, d'acide chlorhydrique à 5 p. 100, de la trypsine, etc., l'auteur a vérifié la conclusion à laquelle étaient déjà arrivés la plupart des auteurs, à savoir que la plus grande portion de la partie moyenne de l'anthérozoïde était constituée par le noyau; celui-ci est entouré d'une mince zone protoplasmique. Quant à la partie antérieure et postérieure, elle se comporte comme le protoplasme des cellules mères.

É. D. W.

NOTES DE TECHNIQUE

Dans le fascicule du mois d'avril dernier, des *Annales de l'Institut Pasteur* a paru un travail de MM. Nicolle et Cantacuzène sur les propriétés colorantes de l'oxychlorure de Ruthénium ammoniacal.

Ce dernier corps découvert tout récemment par M. Joly, possède à ce qu'il paraît un pouvoir tinctorial comparable à celui des dérivés d'aniline. Sa formule chimique serait $Ru^2(OH)^2 Cl^4 (Ag H^3)^7 + 3 H^2O$. Ce nouveau colorant minéral se présente d'après les données de M. Joly, reprises par les deux auteurs cités, sous la forme de cristaux bruns à reflets mordorés, ils sont solubles dans l'eau et dans la glycérine, insolubles dans l'alcool. La solution aqueuse est rouge carmin par transparence, à la lumière elle s'altère en donnant un dépôt de sesquioxyde. L'alcool ne décolore en aucune façon les tissus colorés par ce réactif, ce qui est un point important.

L'acide picrique le précipite, et sa solution aqueuse est décolorée par l'acide osmique.

Quand on veut colorer des tissus par ce nouveau réactif, on les plonge pendant une à deux minutes dans une solution aqueuse à $\frac{1}{1000}$. On lave à l'eau et l'on monte au baume par la méthode ordinaire. Que l'on opère sur des tissus ou sur une préparation désséchée sur lamelle, la méthode de coloration est la même.

Au microscope on voit que la coloration rose vif s'est surtout concentrée sur le noyau, les tissus environnants sont beaucoup moins colorés. Pour obtenir les noyaux

colorés à l'exclusion du protoplasme, il suffit d'ajouter à 1 c.c. de la solution une goutte d'acide acétique à 6 p. 100, ou d'employer le réactif dissous dans la glycérine.

Ce réactif, colore aussi les fibres musculaires, la matière fondamentale du cartilage, le tissu scléreux, la substance cornée, la fibrine, la mucine. Il colore assez fortement la substance amyloïde, les zoospermes. Il ne colore pas le tissu élastique, l'hémoglobine et les granulations éosinophiles. Il colore fortement les granulations basophiles (Mastzellen) de Ehrlich, si on veut colorer ces dernières seules, il suffit d'additionner 1 c.c. de la solution de six gouttes d'acide acétique à 6 p. 100.

Le nouveau réactif donnerait d'excellentes colorations après l'action de l'alcool à 90°; du sublimé acide et alcoolique; du liquide de Kleinenberg; du liquide d'Altmann; de la liqueur de Muller et de l'acide osmique à 1 p. 100. Par contre il donne de mauvais résultats après, fixation par le mélange de Flemming, et l'acide osmique à 1 p. 100, suivie d'un long séjour dans le bichromate à 2 p. 100.

Le sang fixé par parties égales d'alcool et d'éther se colore fort bien par le réactif; ces colorations paraissent très stables.

On peut faire de doubles colorations en employant soit avant, soit après le lavage à l'alcool, une matière colorante (ac. picrique, jaune de Martius, aurantia, tropéoline) dissoute suivant le cas dans l'eau, l'alcool ou l'essence de girofles.

Les microorganismes se colorent en général par le réactif; les bacilles tuberculeux et lépreux font seuls exception. Il ne colore pas les cils ni les spores.

La grande valeur de ce nouveau colorant paraît être, comme le disent les auteurs, la coloration facile de matériaux fixés par l'acide osmique.

É. D. W.

*
* *

Dans ses « Recherches expérimentales » sur la physiologie, la morphologie et la pathologie des Diatomées » (*) M. le Dr Miquel a publié quelques observations relatives à la reproduction de ces organismes. Ces observations nous ont paru assez intéressantes pour que nous donnions ici les conclusions auxquelles l'auteur arrive à la suite de ces études.

Par un procédé spécial il arrive à cultiver, à l'état de pureté, des Diatomées qu'il peut alors suivre dans tout leur développement. Il a pu voir pour plusieurs espèces, comment se faisait le rétablissement de la taille. Ce dernier s'effectue le plus habituellement en dehors de la production de spores ou de sporanges. Le protoplasme des microfrustules, voisins des tailles extrêmes, augmenté de volume, s'échappe des valves, et entouré d'une membrane d'abord cellulosique, s'épanche dans les cultures en adoptant ordinairement une forme très irrégulière, se rapprochant pourtant de celles des mégafrustules normaux. Plusieurs de ces corps ne sont pas plutôt formés qu'ils entrent en mouvement.

Les mégafrustules primordiaux de forme bizarre et asymétrique acquièrent leur élégante régularité par les déduplications dont ils deviennent immédiatement le siège.

(*) *Annales de Micrographie*, t. IV, 1892; C. R. Ac. d. Sciences de Paris, déc. 1892.

Le développement du protoplasme qui s'échappe des microfrustules ne s'effectue pas habituellement dans la glu ou la substance gélatineuse signalée par plusieurs auteurs ; de plus il est vraisemblable, que les auxospores doubles, placées côte à côte, sont dues à la germination simultanée de deux microfrustules en voie de se diviser et dont les valves internes ont encore quelques points d'adhérence.

Il reste incertain si les microfrustules sont avant leur germination l'objet d'une fécondation particulière; le phénomène de la conjugaison devant être jusqu'ici écarté dans le rétablissement de la forme des 5 ou 6 espèces que l'auteur a étudiées. Parmi ces dernières il faut citer *Nitzschia palea*, *Cyclotella comta*, *Melosira varians* et *M. Nummuloïdes*.

L'auteur donne dans son texte quelques figures relatives au rétablissement de la taille chez ces espèces.

É. D. W.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

TOME XIX. N° IX. 1892-1893.

Procès-verbal de la séance mensuelle du 19 juin 1893.

PRÉSIDENCE DE M. HEGER, PRÉSIDENT.

La séance est ouverte à 8 1/2 heures.

Sont présents : MM. Heger, Bauwens, C. Bommer, Clautriau, L. Coomans, V. Coomans, Delogne, Drosten, Gallemaerts et De Wildeman, *ff.* secrétaire.

M. P. De Coster, assiste à la séance.

M. le Secrétaire Verhoogen fait excuser son absence.

Correspondance :

— Le Secrétaire annonce la mort de M. E. Mauler, membre correspondant de la Société, décédé à Neufchâtel (Suisse), le 10 mai 1893. Une lettre de condoléances sera adressée à la famille.

— Le Secrétaire a reçu pendant le courant du mois dernier, de la Société belge de géologie, de paléontolo-

gie et d'hydrologie, un certain nombre d'invitations pour assister à une conférence de M. le professeur Bertrand, de Lille, sur « Les charbons de terre. Les Bogheads à algues ».

Ces invitations ont été distribuées aux membres de la Société. — Remerciements.

M. De Wildeman présente à l'assemblée de la part de M. le professeur Penzig, secrétaire du Congrès international de botanique de Gênes, un exemplaire des Actes du Congrès.

Le Secrétaire est prié de remercier M. Penzig, de l'envoi qu'il a bien voulu adresser à la Société. Un compte rendu de ces Actes paraîtra dans le Bulletin.

Publications reçues en hommage :

Les Orchidées et M. G. Mantin. (Hommage de M. Mantin.)

A. Sabatier. — *De la spermatogenèse chez les crustacés décapodes.* (Travaux de l'Institut de zoologie de Montpellier et de la Station maritime de Cette. Nouvelle série, Mémoire n° 3, 15 novembre 1892.)

J. G. de Man. — *Cinquième note sur les Nématodes libres de la mer du Nord et de la Manche.* (*Mém. Soc. zool. de France*, t. VI, 1893.)

Penzig. — *Atti del Congresso Botanico internazionale di Genova*, 1892.

Des remerciements sont votés aux auteurs de ces envois.

Communications :

— M. le docteur Gallemaerts expose le résultat de ses recherches sur la Glande lacrymale et le Dacryops. Cette communication sera ultérieurement reproduite *in extenso* dans le Bulletin.

— M. De Wildeman annonce la découverte faite à Wimereux, par M. Massart, du *Chlorocystis Cohnii* (Wright) Reinh. une algue parasite. Une note sur ce sujet paraîtra dans le Bulletin.

Note sur le « Chlorocystis Cohnii » (Wright) Reinh., par É. De Wildeman.

En 1885, Wright découvrit dans le thalle de certaines Algues et dans les tissus de certains organismes animaux marins, une Algue unicellulaire parasite qu'il rapporta au genre *Chlorochytrium*, que Cohn avait fait connaître en 1874. Il dédia cette espèce nouvelle à l'auteur du genre sous le nom de *Chlorochytrium Cohnii*. Le genre *Chlorochytrium* renfermait ainsi six espèces parasites de plantes terrestres ou d'eau douce, et deux espèces qui vivaient dans des organismes marins.

La première espèce marine *Chlorochytrium inclusum* avait été décrite par Kjellmann (*), celui-ci l'avait trouvé en abondance dans les tissus du *Sarcophyllis arctica*.

Dans ses « Materialen zur Morphologie und systema-

(*) *The Algae of the Arctic Sea* in *Sv. Vet. Ak. Handl.*, Bd. XX, p. 344, t. XXXI.

tik der Algen des Schwarzen Meeres », Reinhard proposa pour le *Chlorochytrium Cohnii* la création d'un genre nouveau, auquel il donna le nom de *Chlorocystis*. Les différences entre les *Chlorochytrium* et le *Chlorocystis Cohnii* qui avaient paru suffisantes à Reinhard pour l'établissement de son genre nouveau, sont les suivantes. Chez les *Chlorochytrium* tels que les ont fait connaître Cohn, Klebs et quelques auteurs, le contenu cellulaire est constitué par un protoplasme dense qui renferme plusieurs chromatophores, chacun de ceux-ci renferme un pyrénoïde. Chez le *Chlorocystis Cohnii*, il n'existe qu'un seul chromatophore; celui-ci tapisse toute la cavité cellulaire. Il a en général la forme d'une sphère creuse, plus ou moins découpée. De plus, le chromatophore ne renferme qu'un seul pyrénoïde très apparent.

Ces caractères nous paraissent très suffisants pour permettre la création d'un genre qui est d'ailleurs admis par la plupart des Algologues.

Le *Chlorochytrium inclusum* Kjellman, pourrait bien appartenir aussi au genre Chlorocystis, mais la description, les figures et les données qui se trouvent dans le travail original ne suffisent pas pour trancher la question.

Le *Chlorocystis Cohnii* (Wright) Reinh., vit en parasite dans un grand nombre d'organismes marins et dans les parties gelifées des tissus de beaucoup d'Algues. On l'a observé sur des *Enteromorpha*, des *Urospora*, des *Polysiphonia*, des *Ascophyllum* et dans la gelée des *Schizonema* (*).

Wright, Reinhardt et Lagerheim ont publié des notices sur cette espèce. Ils l'ont récoltée sur les côtes

(*) V. De Toni. *Sylloge Algarum*, vol. I, p. 638.

d'Islande (Wright), sur celles de la Suède (Lagerheim) et enfin dans la mer Noire, près de Sébastopol (Reinhard). Cette dispersion irrégulière devait faire prévoir que cette Algue se rencontrerait sur d'autres côtes européennes.

Au commencement de cette année le docteur J. Massart, assistant à l'Institut botanique de l'Université de Bruxelles, rapporta de Wimereux (France), de nombreux échantillons de *Schizonema* qui possédaient dans leur gaine gélatineuse, un grand nombre de cellules vertes. M. Massart voulut bien me confier ses préparations, j'eus assez de peine à déterminer à première vue cette Algue; les dessins de cette espèce ne correspondent pas toujours aux descriptions, et ne sont dans bien des cas pas tout à fait semblables aux échantillons que j'observais au microscope. Les figures publiées par Lagerheim (*) sont les meilleures, mais elles s'écartent cependant encore de certaines formes que j'observais. Il est probable que l'habitat fait prendre à cette algue des aspects différents.

A son état adulte, elle se présente sous la forme d'une cellule globuleuse, parfois ovoïde ou ellipsoïdique. Elle est plongée en entier dans son hôte, mais est attachée par un petit mamelon à la paroi de l'organisme dans lequel elle végète. Elle possède ainsi un col très court.

Ce petit mamelon, se trouve situé au fond d'une petite dépression dont nous suivrons la formation. La reproduction de notre Algue est très simple : elle se fait par des divisions successives qui donnent naissance à des zoospores. A la maturité du zoosporange ces zoospores sont émises au dehors par le col court, le mamelon étant

(*) Om *Chlorochytrium Cohnii* (Wright) in *Ofversigtaf. Kongl.* Vet. Ak. Forhandl. Stockholm, 1884, t. XXV.

devenu diffluent. Elles nagent alors dans le liquide ambiant. D'après les recherches de Lagerheim les zoospores peuvent copuler après leur sortie du zoosporange et germer alors sur l'hôte où a vécu la cellule-mère ou se transporter plus loin. Mais cette conjugaison n'est pas absolument nécessaire; les zoospores qui ne se sont pas fusionnées germent directement et donnent naissance à des Algues tout aussi vigoureuses que celles issues de zoospores fusionnées.

Au moment où elle va germer, la zoospore perd ses cils et vient s'accoler sur l'Algue dans laquelle elle va pénétrer. Elle s'amincit vers une de ses extrémités, presse sur la cuticule qui se creuse en entonnoir, la perce et sé trouve enfin dans le tissu sous-jacent en général assez mou. Là, la partie qui a pénétré ne supporte plus de pression. Toute la substance contenue dans la zoospore s'écoule dans le tissu et *gonfle la membrane-mère de la zoospore*. Il reste à l'extérieur, au fond de l'entonnoir la partie postérieure de la zoospore. C'est cette portion qui sert à suspendre l'Algue, c'est elle qui forme le col par lequel s'échapperont les zoospores quand l'Algue aura atteint son complet développement. L'Algue ayant ainsi pénétré dans les tissus, s'accroît, développe son chromatophore, forme des zoospores qui recommenceront le cycle d'évolution.

Lorsque l'on examine sous le microscope une colonie rameuse de *Schizonema* attaqué par ce parasite on trouve vers la base des rameaux des zoosporanges vides, parfois tellement nombreux qu'ils sont pressés les uns contre les autres et perdent ainsi leur forme arrondie, on croirait même alors se trouver en présence d'un tissu. En examinant des parties situées plus vers l'extrémité des

rameaux on trouve des *Chlorocystis* dont le contenu vient de se diviser ou se divise en zoospores. Plus haut encore, des Algues, dans lesquelles on retrouve la structure adulte, un chromatophore avec son pyrénoïde unique. En suivant encore plus haut, on peut observer dans la même préparation tous les stades depuis la zoospore adulte jusqu'à la zoospore qui vient de se fixer et qui a à peine changé de forme. On peut ainsi suivre la formation de l'entonnoir et la pénétration du contenu de la zoospore dans l'hôte.

Cet organisme appartient au groupe des Algues, mais par sa forme et son mode de croissance il rappelle certaines *Chytridiacées*. Cette analogie avait d'ailleurs été remarquée par les premiers auteurs qui l'ont étudié. Il est même assez probable que parmi les *Chytridiacées*, certains genres proviennent d'Algues, semblables à nos *Chlorocystis*, qui s'étant habituées à la vie parasitaire ont perdu leur chlorophylle qui leur était devenue inutile.

EUGÈNE MAULER

NOTICE NÉCROLOGIQUE PAR M. LE Dr H. VAN HEURCK

La Société belge de Microscopie vient de perdre un de ses correspondants les plus estimables, M. Eugène Mauler, de Neufchâtel. Né en France, à Lille en 1835, M. Eugène Mauler se fixa dès son enfance en Suisse, dans le Val-de-Travers. M. Mauler était, du côté maternel, descendant de la famille Benoît, et avait pour ancêtres les fameux naturalistes de ce nom, qui habitaient les

Ponts, village du Jura neufchâtelois, où on peut voir encore leurs collections de dessins, d'histoire naturelle et de peintures sur émail, du siècle passé, remarquables par leur perfection.

Dans le Val-de-Travers où l'horlogerie règne en maîtresse souveraine, M. Mauler s'éprit de belle affection pour cet art si difficile et qui le plus souvent donne tant de tracas à l'artiste qui veut atteindre cette perfection idéale que l'on n'obtient quasi jamais.

Après s'être initié à l'horlogerie de précision, M. Eug. Mauler alla se perfectionner à Londres où il fut, pendant un certain temps, élève de Frodsham, un des chronomètriers les plus renommés de ce siècle.

De retour en Suisse, M. Mauler fut appelé à la tête de l'importante fabrique d'ébauches de montres à Travers, fabrique dont il fut le chef pendant 23 années. Il s'installa ensuite à Neufchâtel, où après avoir rendu de grands services en dirigeant la transformation d'une Banque cantonale, il entreprit pour une maison anglaise faisant d'importantes affaires avec la Chine, une nouvelle fabrication d'horlogerie, il employa les belles facultés dont il était doué à perfertionner l'œuvre qui lui avait été confiée. En nous renvoyant, il y a 3 ans, deux de nos chronomètres qu'il avait bien voulu se charger de régler il nous écrivait « le dernier chronographe que je viens de finir a donné une erreur de une demi seconde au bout de huit jours » ; il est rare d'obtenir pareille réussite.

Tout en se livrant à l'industrie, M. Mauler s'adonnait avec zèle à l'étude des sciences naturelles. La minéralogie, la zoologie et la microscopie surtout avaient toutes ses prédilections. M. Mauler s'occupait particulièrement des diatomées, il en avait rassemblé une fort belle collec-

tion (*) et excellait à faire des préparations de frustules *in situ*. Nous en possédons de lui qui sont de toute beauté. M. Eugène Mauler avait été élu en 1877, membre correspondant de la Société belge de Microscopie.

Souffrant depuis plusieurs années, M. Mauler avait, il y a quelque temps, liquidé définitivement sa fabrication et, nommé professeur de microscopie à l'école commerciale de Neufchâtel, il avait l'intention de ne plus s'occuper que de recherches microscopiques ; la mort hélas est venue renverser ce beau projet.

L'obligeance et la complaisance de M. Mauler étaient bien connues de tous ses correspondants, l'excellent homme à qui nous avions demandé un renseignement nous le donnait quelques jours avant sa mort en nous informant qu'il était malade. Ne sachant pas son mal aussi grave qu'il l'était, nous nous permîmes de lui demander quelques renseignements complémentaires ; il chargea son fils aîné de nous les transmettre et cela quelques heures avant son décès !

Mais nous ne pouvons mieux faire apprécier le caractère de l'excellent membre correspondant de la Société belge de Microscopie qu'en reproduisant la notice nécrologique que lui consacre le « Courrier du Val-de-Travers ».

« Le Val-de-Travers vient de perdre un des hommes qui l'ont le plus honoré, M. Eugène Mauler, qui a succombé la semaine dernière à la douloureuse maladie dont il était atteint depuis quelques années.

(*) La collection de Diatomées de M. Mauler, actuellement entre les mains de son fils cadet, étudiant en médecine, comprend un millier de récoltes et prés de six mille préparations.

» Né à Lille, département du Nord, le 4 décembre 1835, et appartenant à une famille d'origine française, il était devenu l'un des nôtres par les éminents services qu'il a rendus dans toutes les localités du pays où son activité s'est excercée.

» Je ne veux pas insister sur la carrière commerciale si remplie qu'il a fournie comme chef de deux importantes fabriques d'horlogerie. Les témoignages de haute estime et de respectueuse affection qui lui ont été rendus par les autorités communales et la population de Travers, au moment de son départ de ce centre industriel me dispensent d'entrer dans n'importe quel détail à ce sujet.

» Il faudrait semble-t-il relever les qualités de l'homme, du père de famille, du chrétien, et répéter tout au moins ce que les journaux du chef-lieu ont publié dans leur colonnes à l'occasion de la mort de cet excellent citoyen. Mais un scrupule m'arrête : l'admirable modestie du défunt qui n'a jamais ambitionné d'autre approbation que celle de Dieu et sa conscience.

» Je voudrais seulement signaler ici l'activité à laquelle il s'est livré dans le domaine des sciences naturelles. Peu d'hommes possédaient autant que lui le talent de l'observation scientifique. Sans parler de ses magistrales études sur les éléments anatomiques qui ont permis, plus d'une fois, à des médecins de détermimer à coup sûr le diagnostic de maladies compliquées, il laisse une splendide collection de diatomées. Sans exagération aucune, cette collection est la plus belle qui existe dans notre canton et, étiquetée, classée comme elle l'est, elle peut soutenir la comparaison avec celles plus complètes, peut-

être que possèdent les musées académiques de nos grandes villes suisses. (*)

» C'est donc une belle et noble figure qui vient de disparaître et je saisis cette occasion de rendre à la mémoire d'un homme qui a honoré sa patrie d'adoption, l'hommage de respect et d'admiration qui lui est dû. »

M. E. Mauler laisse deux fils engagés dans les études scientifiques. Ils chercheront à maintenir le nom de Mauler dans les annales de la science.

(*) Nous croyons qu'il n'y a que la collection de M. le professeur J. Brun, de Genève, qui, en Suisse, puisse lutter avec celle de M. Mauler.

COMPTES RENDUS

En janvier et en février de cette année MM. Dangeard et Sappin-Trouffy ont présenté à l'Académie des Sciences de Paris deux notes sur les *Urédinées*, ces notes ont été reproduites dans le journal *Le Botaniste* 3e série fasc. 4, juin 1893.

La seconde de ces notes est assez importante pour que nous en donnions ici le contenu. Elle est intitulée « Une pseudo-fécondation chez les *Urédinées*. »

Les cellules de ce groupe de Champignons ont normalement deux noyaux, les auteurs les signalent dans les écidiospores, les urédospores, les téleutospores, les cellules du pseudopéridium, les paraphyses, ainsi que dans les cellules de beaucoup de mycéliums et de suçoirs.

Les premières observations que les auteurs ont faites sur la fusion des deux noyaux, l'ont été sur le *Puccinia Buxi*. Les téleutospores ont deux cellules, chacune renfermant deux noyaux; quand la membrane se cutinise, les deux noyaux se fusionnent dans chaque cellule en un gros noyau central.

C'est ce que les auteurs avaient appelé globule oléagineux. Le même phénomène a été observé dans les *Puccinia graminis*, *P. coranata*, *P. menthae*.

Dans les *Uromyces Betae* et *Geranii*, il y a également fusion des noyaux dans les téleutospores.

Le même fait se représente dans les téleutospores tricellulaires du *Triphragmium Ulmariae*, dans celles des *Coleosporium Euphrasiae*, *Melampsora farinosa*, *Pragmidium Rubi*.

D'après les auteurs ce phénomène serait en relation avec l'absence de sexualité et la remplacerait complètement. Ils proposent dès lors de lui donner le nom de *pseudo-fécondation*.

La même fusion se retrouverait encore dans les écidiospores. É. D. W.

*
* *

Les « Atti del Congresso botanica internazionale di Genova 1892, » publiés par les soins du professeur Penzig, forment un volume de près de 600 pages accompagné de XXII fort belles planches.

Les premières de celles-ci se rapportent à l'Institut Hanbury, inauguré lors du Congrès. Elles donnent une vue générale des locaux et les plans des divers étages des bâtiments. La planche II donne le plan du Jardin botanique de Gênes dans lequel l'Institut a été construit. Nous ne pouvons entrer ici dans tous les détails de l'organisation de cet Institut qui nous a paru assez bien monté, nous renvoyons le lecteur à l'article très consciencieux et très complet que M. Penzig a consacré à l'Institut Hanbury dans les actes du Congrès.

Outre les comptes rendus des séances, des discussions, et des excursions, les « Atti » renferment un certain nombre de mémoires, dont les auteurs n'ont pu qu'esquisser le contenu pendant les séances. Près de 60 communications originales s'y trouvent consignées. Dans notre compte rendu du Congrès, publié dans ce Bulletin nous avons donné les titres des principales communications qui intéressaient surtout la microscopie, nous ne les reproduirons donc pas ici.

Il y a tout lieu de féliciter M. le professeur Penzig

d'avoir mené à bien la lourde tâche de rédacteur des actes du Congrès. Ces actes forment un recueil des plus importants pour le Botaniste, car ils renferment, outre des travaux originaux, les discussions sur la nomenclature botanique, une des questions principales mises à l'ordre du jour du Congrès de 1892 et qui est encore en ce moment l'objet de controverses. É. D. W.

*
* *

Sous le titre « Essai de statique végétale. La racine considérée comme un corps pesant et flexible, » M. A. Letellier, docteur en sciences et professeur au lycée de Caen, a publié un travail renfermant des vues très curieuses dont nous allons exposer brièvement les conclusions.

Nous ne pouvons reproduire ici les arguments parfois discutables sur lesquels M. Letellier base ces conclusions, cela nous mènerait trop loin. Il déduit de ces recherches deux lois principales qui sont : 1° Loi de direction. La direction que prend dans la nature la partie jeune de la racine, est celle qui correspond à sa position d'équilibre stable en suspension hydrostatique. 2° Loi de flexion. La racine se courbe toujours, quand on l'écarte de sa direction naturelle, en un point déterminé dont la position dépend de l'ordre de la racine et qui présente un coefficient de flexion minimum.

A ces deux lois principales viennent s'en ajouter deux autres ainsi libellées. 3° L'orientation de l'extrémité d'une racine en suspension hydrostatique dépend de la forme de cette extrémité. 4° Les lois de la pesanteur

suffisent à diriger les racines suivant la verticale et à les y ramener quand elle s'en écartent.

Pour l'auteur la racine pousse de haut en bas parce que la pesanteur l'y sollicite et parce que c'est là sa position d'équilibre stable. Lorsqu'on l'écarte de sa direction elle y revient en se courbant sous l'action de son poids. Le point de courbure est situé à l'endroit où la flexion est la plus facile.

Ces conclusions sont basées sur des expériences nombreuses et sur des calculs assez compliqués.

É. D. W.

*
* *

Sous le titre de « What is a Species in the *Diatomaceae?* » M. A. Edwards a publié dans « The Amer. Monthly microscopical Journal 1892 n° 9, » un article assez curieux sur le polymorphisme de quelques Diatomées. Pour lui l'espèce n'existe pas dans ce groupe comme elle n'existe pas dans les Foraminifères.

C'est là un point déjà très discutable; « ce que l'on nomme espèce en Allemagne n'est pas ce à quoi l'on donne ce nom en Angleterre ni en Amérique » dit l'auteur. Cela ne veut pas dire que l'espèce n'existe pas, cela signifie nous semble-t-il que les auteurs comprennent différemment le sens du mot espèce, sur lequel il y aurait tout lieu de s'entendre d'abord, surtout quand il s'agit d'organismes tels que les Diatomées. Il est certain comme le dit M. Edwards, que pour étudier d'une manière sérieuse les Diatomées, il faut les récolter dans différents endroits, à des époques différentes et suivre leur évolution dans diverses circonstances.

Les espèces suivantes : *Homœcladia Martiana*,

H. Anglica Ag., *H. pumila* = *Schizonema pumila* Ag.; *H. moniliformis* Kutz; *H. arbuscula* Kutz; *H. dilatata* Kutz; *H. lubrica* Kutz; *H. penicillata* Kutz; *H. sigmiidea* Smith; *H. Vidovichii* A. G. et leurs nombreuses variétés relevées par Rabenhorst n'appartiendraient qu'à une seule espèce. Cette espèce paraîtrait devoir s'appeler *Sigmatella Martiana*.

L'auteur rapporte vingt-quatre espèces de *Micromega* ou *Navicula fœtida* Kutz; pour lui les genres *Schizonema*, *Monema*, *Micromega*, *Mononema* viennent se ranger tous comme synonymes du genre *Navicula*.

Il est plus que probable que des recherches nouvelles donneront raison à l'auteur du travail, les caractères de grandeur des frustules, leur présence dans l'eau de mer, dans l'eau saumâtre, dans une gaine, etc., ne peuvent être des caractères génériques suffisants. Mais la conclusion générale que l'auteur tire de son exposé me semble aller un peu loin; il dit en effet : « L'espèce ne peut exister, et le genre disparaît si nous y appliquons le même raisonnement, et je crois que toute la famille des Diatomées disparaîtrait si l'on raisonnait de même. » On ne peut, il me semble admettre ces conclusions, il existe dans l'importante famille des Diatomées des genres et des espèces, comme il en existe dans les autres familles végétales, le tout est de les délimiter avec exactitude.

É. D. W.

NOTES DE TECHNIQUE

M. S. Le M. Moore recommande dans une note publiée dans le (*Journal of Botany*, t. XXXI, 1893, p. 51),

l'emploi du réactif de Millen pour faire apparaître la continuité du protoplasme à travers la membrane cellulaire. Il faut faire bouillir pendant peu de secondes les coupes dans le réactif, on peut ensuite monter à la glycérine. Les préparations ainsi obtenues peuvent se conserver pendant plusieurs années. Pour préparer le réactif, l'auteur préconise la méthode suivante : on ajoute à une solution saturée de nitrate mercureux une quantité égale de nitrate mercurique. Il ne se forme pas de précipité, et l'on peut préparer du réactif la quantité désirée.

É. D. W.

*
* *

Le docteur A. M. Edwards (*Science-Gossip*), propose de remplacer le verre des porte-objets et couvre-objets, par de la celluloïde. Ce produit possède sur le verre quelques avantages, il est tout aussi transparent, mais incassable; il est aussi plus léger que le verre et peut donc plus facilement être envoyé par la poste. Ces avantages méritent de fixer l'attention des micrographes.

É. D. W.

*
* *

Dans un article intitulé : « Suggestions in microscopical technique » (*Journ. of the New-York Mic. Soc.*, vol. IX, 1893, n° 2). M. A. Alexis indique quelques méthodes de préparation, fixation, conservation, qui lui ont fourni les meilleurs résultats.

Pour les Algues il recommande suivant les cas les trois liquides suivants. Si l'Algue est très délicate, à protoplasme très aqueux, il faut la conserver dans une solution de naphtaline faite avec le liquide dans lequel

elle a été récoltée. Si l'organisme est de structure ordinaire, on prend :

Chlorure de cuivre.	0,1 gr.
Nitrate de cuivre	0,1 gr.
Hydrate de chloral.	0,5 gr.
H^2O distillée ou bouillie	100 c. c.

Il faut que cette solution soit neutre; pour éliminer les acides il est bon de faire agir la potasse. Si les organismes à préparer ont un protoplasme épais, on ajoute à 100 c. c. de la solution précédente 10 gr. de gomme arabique, et on filtre la solution avant de l'employer.

É. D. W.

*
* *

M. Raoult résumant dans la *Revue internationale de Bibliographie médicale* un article du « National druggist, de décembre 1892 ». Donne la recette suivante pour préparer une solution destinée à monter des préparations histologiques.

On dissout de la gomme Damar dans du benzol jusqu'à consistance sirupeuse; on filtre à travers de la soie, on ajoute 1/3 de lessive de potasse. On agite fortement, l'on bouche et on laisse reposer ce mélange pendant plusieurs semaines dans un endroit chaud. Le liquide se sépare en deux couches, la supérieure qui est une solution pure de gomme Damar neutre dans le benzol est décantée. On ajoute alors 8 ou 10 gouttes d'huile d'œillette pour empêcher la fragilité de la gomme.

É. D. W.

*
* *

Dans les *Compte rendus de l'Académie des sciences*

de Paris, t. CXVI, 1893, p. 653, M. Mangin donne le résultat des essais qu'il a faits avec le sesquichlorure de Ruthénium, nouvelle matière colorante. Les grands avantages de ce produit sont les suivants ; il est soluble dans l'eau, dans le chlorure de calcium, dans l'alun, insoluble au contraire dans la glycérine, l'alcool et l'essence de girofle. Les acides minéraux le décolorent, mais les alcalis font réapparaitre la coloration. Un excès d'alcali forme un précipité. Les acides organiques dilués ne changent pas la couleur de la solution de rouge de Ruthénium. Les solutions aqueuses doivent être conservées à l'obscurité, lorsqu'on les laisse quelque temps à l'air il se forme un précipité et la liqueur se décolore.

Ce réactif colore fortement les substances pectiques sans colorer la cellulose ni la cullose, et possède sur les autres réactifs le grand avantage de pouvoir se conserver dans le baume. Il colore aussi les gommes dérivées des composés pectiques.

Ce réactif colore aussi mais moins la chromatine, puis les leucïtes et enfin le protoplasme, surtout si l'on a traité d'abord les matériaux à colorer par de l'alun, de l'alcool acidulé par de l'acide chlorhydrique ou de l'oxalate d'ammoniaque.

É. D. W.

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

—

TOME XIX. N° X. 1892-1893.

—

Procès-verbal de l'assemblée générale annuelle du 8 octobre 1893.

—

PRÉSIDENCE DE M. HEGER, PRÉSIDENT.

—

La séance est ouverte à 11 heures.

Sont présents : MM. Heger, Bauwens, Bommer, J. Coomans, L. Coomans, Delogne, De Wildeman, Errera, Francotte, Lameere, E. Marchal, Pechère, Preudhomme de Borre, Vander Velde et Verhoogen, secrétaire.

Publications reçues en hommage :

EM. MARCHAL. — *Sur la production de l'ammoniaque dans le sol par les microbes.* (*Bull. Acad. royale de Belgique*, 3e série, t. XXV, n° 6, 1893.)

RUPERT JONES. — *Fossil Ostracoda from United States.*

(*Geological Magazine*, septembre 1893. London, 1893.)

RUPERT JONES. — *On some palaeozic Ostracoda from Westmoreland and from the District of Girvan, Ayrshire.* (*Quarterly Journ. of the Geological Society*, vol. XLIX, p. 288-307. London, 1893.)

L. REMY et E. SUGG. — *Caractères distinctifs du bacille de la fièvre typhoïde. Procédés pour le retrouver dans les eaux potables.* (Gand, Vander Haegen, 1893.)

BAUMGARTEN. — *Jahresbericht ueber den Fortschritten in die Lehre der pathogenen Mikroorganismen*, 1891.

Des remercîments sont votés aux auteurs de ces envois.

Le Secrétaire donne lecture, au nom du Conseil du

RAPPORT ANNUEL SUR LES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Messieurs,

Le Conseil d'administration de la Société belge de microscopie a l'honneur de vous présenter son dix-neuvième rapport annuel sur la situation de la Société.

Celle-ci compte actuellement 148 membres, dont 15 honoraires, 37 correspondants, 82 effectifs et 14 associés.

Pendant l'année écoulée, la Société a reçu communication d'un certain nombre de travaux qui ont été pour la plus grande partie, publiés dans nos *Bulletins mensuels*.

Nous avons à citer :

Du rôle des méthodes bactérioscopiques en temps d'épidémie cholérique, par M. A. Bayet.

Le Congrès international de botanique de Gênes, par M. E. De Wildeman.

Sur la structure des fibres nerveuses chez les arthropodes, par M. J. Demoor.

Les Chytridiacées parasites, par M. E. De Wildeman.

Sur un nouveau milieu de culture, par M. Em. Marchal.

De l'action des moisissures sur l'albumine, par M. Em. Marchal.

Procédé de technique microscopique appliqué à la mesure des faibles différences de température, par M. J. De Boeck.

Une méthode pour isoler les protoplastes vivants, par M. af. Klerker. (Traduction de M. E. De Wildeman.)

Production d'ammoniaque dans le sol par les microbes, par M. Em. Marchal.

La glande lacrymale et le dacryops, par M. E. Gallemaerts.

Note sur le Chlorocystis Cohnii (Wright), par M. E. De Wildeman.

Eugène Mauler, par M. H. Van Heurck.

MM. Rouffart et Vandervelde nous ont présenté diverses préparations microscopiques et M. Drosten nous a montré quelques instruments nouveaux.

Enfin MM. E. De Wildeman et Ch. Bordet ont publié dans les *Bulletins mensuels* de nombreux *Comptes rendus et analyses* ainsi que de très intéressantes *Notes de technique*.

Nous avons distribué le 1[er] fascicule du tome XVII des *Annales* de la Société, qui contient un travail de M. E. De Wildeman, intitulé : *Notes mycologiques*. Le 2[e] fascicule paraîtra prochainement et contiendra des travaux de MM. Denys et Malvoz.

Comme les années précédentes, la Société a organisé pendant l'hiver écoulé, une série de conférences publiques qui ont été suivies par de nombreux auditeurs et ont obtenu un indiscutable succès. Le Conseil saisit l'occasion pour exprimer ses remercîments à MM. Denys, professeur à l'Université de Louvain, Massart, assistant à l'Institut botanique de Bruxelles, et Malvoz, assistant à l'Université de Liège, pour leur bienveillant concours.

Le Conseil tient également à renouveler l'expression de sa reconnaissance à M. Crépin, directeur du Jardin botanique, qui continue à bien vouloir donner l'hospitalité à la Société.

En somme, la situation de la Société est restée florissante et nous constatons avec plaisir que sa prospérité scientifique, non seulement n'a pas diminué, mais encore n'a cessé de croître. (*Applaudissements.*)

Le Trésorier dépose ensuite à l'examen de l'assemblée le

BILAN DE L'EXERCICE 1892-1893

qui a été approuvé par le Conseil.

Le solde en caisse est de fr. 277.77 et le portefeuille comporte en valeurs fr. 324.10.

L'assemblée vote des remercîments au trésorier qui présente ensuite le projet du

BUDGET POUR L'EXERCICE 1893-1894.

Le budget est adopté.

M. De Wildeman donne, au nom du Conseil, lecture du

RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA BIBLIOTHÈQUE ET DES COLLECTIONS

Messieurs,

Comme nous le disions en 1892, en vous présentant notre Rapport, l'état de notre bibliothèque est satisfaisant. Quelques uns des vides de nos collections ont encore été comblés pendant le courant de l'année sociale écoulée ; il en reste malheureusement encore plusieurs à remplir.

Notre liste d'échanges s'est encore accrue ; ainsi que vous pourrez le constater, nous avons obtenu par voie d'échange des publications du plus haut intérêt. Certaines revues qui ont cessé de paraître ont dû être biffées de la liste, de sorte que le nombre total de publications reçues n'a pas sensiblement varié.

Nous ne pouvons nous empêcher de renouveler la prière que nous formulions déjà l'an passé ; nous prions donc nos confrères de la Société qui possèdent encore des fascicules séparés de publications périodiques, de bien vouloir nous les renvoyer au plus tôt, afin que nous puissions faire l'inventaire exact des manquants et réclamer au sociétés correspondantes les numéros de

leurs publications qui n'existent pas dans notre bibliothèque.

Je vous prie également, Messieurs, de vous joindre à nous pour remercier MM. Balbiani, Bertrand, de Hemptinne, De Man, De Wildeman, Hinterberger, Martin, Em. Marchal, O. Penzig, Ramon y Cajal, Rupert Jones, Sabatier, Vander Velde, Van Heurck, de l'hommage qu'ils ont fait à la Société en lui adressant leurs publications.

L'assemblée vote des remercîments à M. De Wildeman, pour le soin avec lequel la bibliothèque est gérée.

SÉANCES MENSUELLES

Sur la proposition du Conseil, l'assemblée décide que pour l'année 1893-1894, les séances mensuelles auront lieu comme précédemment, le troisième lundi de chaque mois à 8 1/2 heures du soir.

Le Secrétaire annonce à l'assemblée que le Conseil a nommé MM. Pechère et Ch. Bordet, secrétaires adjoints pour l'année 1893-94.

ÉLECTIONS

L'ordre du jour appelle la nomination d'un vice-président, d'un secrétaire, d'un trésorier et de deux membres du Conseil en remplacement des titulaires dont le mandat est expiré.

M. le président remercie au nom de la Société les membres sortants pour les services qu'ils ont rendus à la Société. (*Applaudissements.*)

Il est ensuite procédé au vote. Sont nommés.
Vice-président : M. Lameere.
Secrétaire : M. De Wildeman.
Trésorier : M. Bauwens.
Membres : MM. L. Coomans et Renard. (*Applaudissements.*)

Communications :

Action des microbes sur le spermatozoïde et sur l'œuf, par M. FRANCOTTE.

Ce travail sera publié dans le prochain numéro du *Bulletin*.

COMPTES RENDUS

M. W. Mills, vient de faire paraître chez Hiffe and Son, à Londres, un volume intitulé : *An introduction to the study of the Diatomaceæ.* Sous une forme concise l'auteur résume les connaissances acquises dans l'étude des Diatomées. Il expose la structure des valves, la nature du contenu cellulaire, les mouvements internes et externes, les divers modes de reproduction.

Il donne aussi une clef analytique des familles et des genres, d'après Smith. Puis viennent une série de chapitres ayant trait à la manière de récolter les Diatomées, de les conserver en préparations microscopiques, de les examiner, d'en faire des coupes. Le chapitre de la microphotographie termine le texte de l'ouvrage.

Un index bibliographique, relevé par M. J. Deby complète le volume, il comprend plus de 160 pages, et renseigne à peu d'exceptions près toutes les notes qui ont paru sur les Diatomées.

C'est là une des parties les plus utiles de volume, qui forme ainsi dans son ensemble un ouvrage précieux pour le débutant et qui sera même consulté avec fruit par le botaniste. É. D. W.

NOTES DE TECHNIQUE

M. Gage décrit dans les *Proceedings of the American microscopical Society* (*) un procédé de décalcification

(*) Voyez *Journ. of the R. mic. soc.*, Londres, 1893, p. 559.

qui lui a particulièrement réussi. Voici de quelle façon il opère. Après avoir fixé les tissus par une solution qui contient :

H^2O	500 c.c.
Alcool à 95°	500 c.c.
Acide picrique	2 gr.

où les objets séjournent trois jours, on les passe ensuite pendant trois jours dans de l'alcool à 67 p. 100, puis dans de l'alcool à 82 p. 100. Pour décalcifier les objets on ajoute à une solution aqueuse saturée d'alun, son volume égal d'eau et à chaque 100 c.c. de cette solution on ajoute 5 c.c. d'acide nitrique fort. De ce liquide on repasse les objets à décalcifier dans l'alcool à 67 p. 100 où ils séjournent pendant un jour et de cette solution on les passe à l'alcool à 82 p. 100, où ils sont conservés jusqu'au moment du besoin. É. D. W.

*
* *

Dans *The American Naturalist*, 1893, nous trouvons un procédé pour « restaurer » les solutions d'acide osmique qui se sont précipitées en noir. M. Bristol recommande l'addition de 10 à 20 gouttes de peroxyde d'oxygène à 100 c.c. d'une solution à 10 p. 100 d'acide osmique. Le même réactif peut être employé pour décolorer les substances qui ont été colorées par le même réactif. É. D. W.

*
* *

Dans la *Revue Bryologique*, 1893, n° 34, nous trouvons une méthode, décrite par M. Amann, qui paraît assez pratique pour conserver en herbier des préparations de

fragments de plantes devant servir à l'examen microscopique.

L'auteur emploie des verres pour coupes anatomiques qui ont 25 millimètres de côté sur 3/4 de millimètre d'épaisseur. Ils lui servent de porte objets. Comme médium il a adopté après de nombreux essais une solution ainsi composée :

Glycérine	2 parties.
Eau.	1 partie.

Dans le mélange on dissout de la gomme arabique jusqu'à consistance de miel coulé.

On place une goutte de ce mélange sur une feuille de Mousse ramollie à l'eau chaude et placée sur un de ces porte objet, on place au-dessus de la préparation ainsi faite une seconde lame de verre, et on laisse sécher. La préparation glissée dans un petit sachet en papier est jointe à l'échantillon d'herbier. É. D. W.

LISTE GÉNÉRALE

des

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

AU 9 OCTOBRE 1892.

Membres honoraires (*).

MM. Abbe, prof. à l'Université d'Iéna (Allemagne).
Balbiani, prof. d'embryologie au Collège de France, Paris.
Cohn, F., prof. de botanique à l'Université de Breslau.
Jabez Hogg, docteur, 1, Bedford square, Londres.
Jones Rupert, prof., 10, Uverdale Road, King's Road, Chelsea, Londres.
Koch, R., prof. d'hygiène à l'Université de Berlin.
von Kölliker, A., prof. d'embryologie à l'Université, Wurzbourg.
Pasteur, membre de l'Institut, Paris.
Ranvier, L., prof. d'histologie au Collège de France, Paris.
Saccardo, directeur au jardin botanique de Padoue.
Smith, H. L., prof., Hobart College, Geneva N. Y. (États-Unis.)
Sorby, Broomfield (Sheffield).
Strasburger, docteur Ed., prof. de botanique à l'Université de Bonn.
Ward, R. H., Troy, New-York (États-Unis), 53, Fourth street.

Membres correspondants (**).

MM. Andrews, R. R., D. D. S., Haward street, 432, Cambridge, Mass. (États-Unis.)

(*) Le nombre des membres honoraires est limité à quinze (art. 7 des Statuts).
(**) Le nombre des membres correspondants est limité à quarante (art. 7 des statuts).



MM. Baumgarten, professeur, à Tübingen.
Behrens, Dr W., directeur du Zeitschrift für mikroskopie, Göttingen.
Bertrand, C. Eg., professeur à la Faculté des sciences, rue des Fleurs, 1, Lille.
Bieler, vétérinaire, avenue Agassiz, Lausanne (Suisse).
Boecker, docteur, Institut für Mikroskopie, Wetzlar.
Bonte, docteur J. H. C., secrétaire de l'Université de Californie, Berkeley, Cal. (États-Unis.)
Brun, professeur à l'Université de Genève.
Bütschli, professeur, à Heidelberg.
Cox, C. F., grand central dépôt, New-York (Etats-Unis).
Cox, D., à Cincinnati, Ohio. U. S. A.
Crisp, Frank, secrétaire de la Société royale de Microscopie, King's College, Londres.
Crosier, E. S., M. D., Market street, 277, New Albany, Indiana (États-Unis).
Curtis, Thomas, membre de la Société royale de Microscopie, 244, High Holborn, Londres.
Cutter, docteur Ephraim, 1730. Broadway, New-York.
de Castracane (abbé), Comte François, Rome. Piazza delle Coppelle, 50.
de Man, docteur J. G., Middelbourg (Pays-Bas).
Dod, A. P., 279 1/2, Main street, Memphis (États-Unis).
Engelmann, Th. W., prof. de physiologie à l'Université d'Utrecht.
Gibier, docteur, aide naturaliste au Muséum, rue Palestro, 23, Paris.
Guinard, E., rue du Cardinal, 15, Montpellier.
Harrisson, docteur W. G., 26, Mount Vernon Place, East Baltimore (Maryland) États-Unis.
Hueppe, Ferd., docteur professeur, Prague.
Kinne, C. Mason, 422, California street, San Francisco, Cal. (États-Unis.)
Lanzi, docteur Matteo, 6, via Cavour, Rome.
Lockwood, Samuel, Secretary to the New-Jersey Microscopical Society, Freehold, Monmouth County (New-Jersey), (États-Unis).
Maupas, à Alger (Algérie).
Metschnikoff, chef de service à l'Institut Pasteur, à Paris.

MM. Rosenbusch, professeur de minéralogie à l'Université de Heidelberg.
Senoner, docteur, 14, Krieglergasse, Vienne.
Stevenson, W. C., 1525, Green street, Philadelphie, Pens. (États-Unis).
Stidham, rev. J. F., Colombus, Ohio (États-Unis).
Treub, directeur du Jardin Botanique de Buitenzorg, à Java.
Trois, conservateur de la collection scientifique de l'Institut royal des sciences, Palais ducal, à Venise (Italie).
Van Bruyssel, chargé d'affaires de Belgique à Caracas (Venezuela).
Ward, James W., Grosvenor Library, Buffalo (États-Unis).
Zimmermann, O. E. R., docteur, Chemnitz (Saxe).
Zirkel, Ferd., prof. de minéralogie à l'Université de Leipzig.

Membres effectifs (*).

MM. *Bauwens, L. M., receveur des contributions, rue Ganshoren, 15, Koekelberg.
Bayet, Adrien, docteur en médecine, agrégé à l'Université, boulevard de Waterloo, 78.
Bayet, 33, Nouveau Marché-aux-Grains, Bruxelles.
Berteau, Zénon, profes. à l'école moyenne de Schaerbeek, rue Gaucheret, 77.
Bommer, Ch., docteur en sciences, rue des Petits-Carmes, 19, Bruxelles.
Bray, A., docteur en sciences, rue de Namur, 48, Bruxelles.
Buys, Ed., docteur en médecine, rue de la Braie, 14.
Carnoy, J.-B. (l'abbé), professeur à l'Université de Louvain.
Cogit, E., boulevard Saint-Michel, 49, Paris.
Clautriau, G., docteur en sciences naturelles, rue de la Tribune, 5.
Coomans, V., chimiste, rue des Brigittines, 3, Bruxelles.
Coomans, L., pharmacien, rue des Brigittines, 3, Bruxelles.
*Coppez, docteur en médecine, 17, boulevard du Jardin Botanique, Bruxelles.
Coppez, H., docteur en médecine, boulevard Botanique, 17.

(*) Membre fondateur.

MM. Cousot, docteur en médecine, à Dinant.

*Crépin, directeur du Jardin Botanique de l'État, rue de l'Association, 31, Bruxelles.

Deboeck, Jean, médecin adjoint à la maison de santé d'Uccle, rue de Stassart, 97.

Deby, Julien, ingénieur, 31, Belsize Avenue South Hampstead, London.

De Fay, J., docteur en médecine, rue de la Fiancée, 22. Bruxelles.

De Lacerda, Antonio, consul de Belgique, à Bahia (Brésil).

Delogne, C.-H., aide-naturaliste au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Denys, ingénieur, place de Flandre, 15, Mons.

Depage, A., docteur en médecine, rue de l'Esplanade, 8.

Depaire, J.-B., conseiller communal, professeur à l'Université de Bruxelles, rue Royale, 54, Bruxelles.

de Sélys-Lonchamps, Edm. (baron), sénateur, 34, quai de la Sauvenière, Liège.

Destrée, E., docteur en médecine, rue de la Régence, 57, Bruxelles.

De Wildeman, docteur en sciences naturelles, préparateur au Jardin botanique de l'État, rue Verboekhaven, 29, Saint-Josse-ten-Noode

Drosten, Rob., rue du Marais, 49, Bruxelles.

Dubois, E., docteur en médecine, 19, rue du Gouvernement provisoire, Bruxelles.

*Dupont, E., directeur du Musée royal d'histoire naturelle, Bruxelles.

Durin, Th., chanoine honoraire, rue de Paris, à Moulins, (Allier).

Edom Ach., étudiant en sciences, 93, rue Moris, Saint-Gilles.

Errera, Léo, docteur en sciences naturelles, professeur à l'Université, Place Stéphanie, 1, Bruxelles.

Florez, docteur en médecine, Jesus Maria, 5, Lima (Pérou).

Francotte, P., docteur en sciences, professeur à l'Athénée royal et à l'Université libre, rue Gillon, 56, Saint-Josse-ten-Noode.

Gallemaerts, E., docteur en médecine, rue de la Régence, 33, Bruxelles.

(*) Membre fondateur.

MM. Garbini, A., docteur en sciences naturelles, Leoncino, 38, Vérone.

Gedoelst, docteur en médecine, rue du Canal, 20, Louvain.

Gilson, professeur à l'Université de Louvain.

Gravis, Aug., professeur de botanique à l'Université de Liége, rue Bassenge, 33, Liége.

Heger, Paul, docteur en médecine, professeur à l'Université, rue des Drapiers, 35, Bruxelles.

Hendrix, Léon, docteur en médecine, rue Montoyer, 14, Bruxelles.

Houzeau de Le Haie, professeur, membre de la Chambre des représentants, Hyon (Mons).

Janson, Paul, rue Royale, 260.

Lameere, Auguste, docteur en sciences, professeur à l'Université de Bruxelles, chaussée de Charleroi, 121, Bruxelles.

Laurent, Em., professeur de botanique à l'École d'horticulture de l'État, à Vilvorde, et à l'Institut agricole de Gembloux.

Lebœuf Louis, docteur en méd., rue de l'Association, 44, Bruxelles.

Lemoine, Auguste, ingénieur agricole, à Gilly.

Lewin, docteur en médecine, rue de la Concorde, 68, Ixelles.

Loiseau, O., ingénieur, à Ougrée.

Mantin Georges, quai de Billy, 54, Paris.

Marchal, E., conservateur au Jardin Botanique de l'État, professeur à l'École normale, 55, rue Vonck, Saint-Josse-ten-Noode.

*Michelet, G., ingénieur, rue Pascale, 6, Bruxelles.

Nypels Paul, docteur en sciences naturelles, rue Forgeur, 7, Liège.

Pechère V., docteur en médecine, rue de la Loi, 140, Bruxelles.

Pottiez, Ch., pharmacien, à Fontaine-l'Évêque.

*Preudhomme de Borre, 11, rue Seutin, Bruxelles.

Remy, L., assistant de micrographie au Laboratoire agricole de l'État, rue de l'Avaniste, 39, Liége.

Renard, A. (l'abbé) professeur à l'Université de Gand, Wetteren.

Rouffart, E. docteur en médecine, boulevard du Régent, 9, Bruxelles.

(*) Membre fondateur.

MM. Rousseau, Ernest, étudiant en médecine, rue Vauthier, Ixelles.
*Rutot, A., ingénieur, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, rue de la Loi, 177, Bruxelles.
Rynenbroeck, L., étudiant en sciences, 2, chaussée d'Alsemberg, Uccle.
Simon, A., docteur en médecine, rue Haute, 108, Bruxelles.
Simon, J.-B., docteur en médecine, rue Haute, 108, Bruxelles.
Slosse, Aug., docteur en médecine, rue Galilée, 8, Bruxelles.
Stappers, Léon, rue Jacobs, 59, à Anvers.
Sury, H., pharmacien, rue d'Havré, 12, Mons.
Thiriar, docteur en médecine, professeur à l'Université, rue d'Egmont, Bruxelles.
Tillier, Achille, architecte, Pâturages (Hainaut).
Tocheff, professeur au lycée bulgare de Salonique (Turquie).
Van Beneden, Ed., professeur à l'Université de Liége.
*Vanden Broeck, Ernest, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, 39, place de l'Industrie, Bruxelles.
Vandervelde, P., docteur en médecine, rue du Trône, 19.
Van Ermengem, professeur de bactériologie à l'Université de Gand, Wetteren.
*Van Heurck, Henri, docteur en sciences, directeur du Jardin Botanique, rue de la Santé, 8, Anvers.
Venneman, professeur d'ophtalmologie à l'Université de Louvain.
Verhoogen, R., docteur en médecine, 16, rue de la Sablonnière, Bruxelles.
Walker, industriel, boulevard Montebello, Lille (France).
Walravens, Alfred, étudiant en sciences, à Tubize.
Warlomont, René, médecin militaire, docteur en sciences naturelles, Bruges.
Ysebrant de Difque, rue Belliard, 66, Bruxelles.

Membres associés.

MM. Bordet, docteur en médecine, rue de la Ruche, 42, Schaerbeek.

(*) Membre fondateur.

MM. De Nobele, étudiant, rue des Plantes, 14, Bruxelles.
De Restia, pharmacien, rue Grétry, Bruxelles.
Dewevre, Alfred, docteur en sciences naturelles, rue de la Linière, 12, Saint-Gilles.
Dineur, E., docteur en médecine, hôpital militaire d'Anvers.
Fano, Léopold, étudiant, rue Royale, 233, Bruxelles.
Funck, Maurice, étudiant, rue de Livourne, 30.
Hegenscheidt, Alfred, étudiant, rue Gauthier, 30, Molenbeek Saint-Jean.
Ley, Aug., étudiant en médecine, rue des Coteaux, 225, Schaerbeek.
Lor, Louis, rue de l'Écuyer, 14.
Marchal, Em., ingénieur agricole, rue Vonck, 55, St-Josse-ten-Noode.
Massart, docteur en sciences naturelles, rue Grande Haie, 65.
Mersch, docteur en médecine, rue du Trône, 90, Bruxelles.
Mills, Albert, docteur en médecine, boulevard Bischoffsheim, 25, Bruxelles.

ACADÉMIES, SOCIÉTÉS ET INSTITUTIONS

avec lesquelles

LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

EST EN RELATIONS D'ÉCHANGE.

Belgique.

Annales de la Société médico-chirurgicale, rue des Augustins, 26, Liége.

Académie royale des sciences, arts et belles-lettres de Belgique Bruxelles.

Académie royale de médecine de Belgique, Bruxelles.

Association belge de photographie. Ch. Puttemans, Palais du midi.

Bulletin scientifique et pédagogique de Bruxelles, M. Robie, directeur à Forest lez-Bruxelles.

Fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique, M. Lubbers, au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Gazette médicale de Liége, place Saint-Pierre, 16, à Liége.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, M. E. Dupont, directeur, Bruxelles.

Société royale de Botanique, au Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Société entomologique de Belgique, au Musée royal d'histoire naturelle, Bruxelles.

Société scientifique de Bruxelles, rue des Ursulines, 14, Bruxelles.

Société belge de géographie, M. Duflef, rue de la Limite, 116.

Société géologique de Belgique, M. G. Dewalque, Liége.

Société malacologique de Belgique, M. Lefebvre, rue des Paroissiens, 7, Bruxelles.

Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, place de l'Industrie, 39, Bruxelles.

Société médico-chirurgicale du Brabant, 181, rue Royale.

Société des naturalistes dinantais, Dinant.

Société royale des sciences, à l'Université de Liège.
Société des sciences, lettres et arts du Hainaut, Mons.
Société royale des sciences médicales et naturelles, Dr Gallemaerts, rue de la Régence, 33.
Université de Bruxelles.
Université de Gand.
Université de Liége.
Université de Louvain.

Allemagne.

Botanisches Centralblatt, Dr Uhlworm, Cassel.
Deutsches Medizinal Zeitung, Dr Grosser, Prenzlau.
Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher, Dr Knoltauch, à Halle.
Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, professeur Baumgarten, à Tübingen.
Naturæ novitates. M. Friedlander et fils, Carlstrasse, 11, à Berlin.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Chemnitz.
Naturwissenschaftlicher Verein, Elberfeld.
Naturwissenschaftlicher Verein des Reg. Bez., Dr Hering, bibliot., Francfort s/Oder.
Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach S/M.
Physikalisch-œkonomische Gesellschaft, Kœnigsberg.
Société d'histoire naturelle de Colmar, docteur Faudel, secrétaire Colmar.
Société d'histoire naturelle, rue de l'Évêché, 25, Metz.
Verein für Naturkunde. Dr Akermann, Cassel.
Zeitschrift für wissenchaftliche Mikroskopie und mikroskopische Technik, Dr Behrens, rédacteur en chef, à Gottingue.
Zoologischer Anzeiger, professeur Carus, Querstrasse, 30, Leipzig.
Centralblatt für algemeine pathologie und pathologische anatomie. G. Fischer, à Iéna.

Autriche-Hongrie.

K. K. Naturhistorisches Hofmuseum, Vienne.
K. Akademie der Wissenschaften, Vienne.
Mittheilungen der Section fur Naturkunde des « Osterreichischen Touristen-club », Burgring N° 1. Vienne.
Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie.

Institut I. et R. géologique d'Autriche, Vienne.

K. K. Zoologisch-Botanische Gezellschaft, Herrengasse, 13, à Wien I.

Naturforschender Verein, M. Stadhoff, Brünn.

Naturwissenschaftlicher Verein für Steirmark, Gratz.

Ornithologischer Verein. Mittheilungen, Red. Von Pelzeln und C. Pallisch, à Vienne.

Société des sciences naturelles de Croatie à Zagreb, Agram.

Société royale hongroise des sciences naturelles, Budapest.

Société adriatique des sciences naturelles, Trieste.

Ungarischer Karpathenverein, Lõese.

Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, IV, techn. Hochschule à Vienne.

Espagne et Portugal.

Boletin de medicina y farmacia, calle del Hopital, 93, Piso 2°, Barcelone.

Gazeta Sanitoria à Barcelone. Casas consistoriales.

Cronica cientifica. Barcelone, Réd. Dr Raphaël Roig y torres. Ronda de S. Pedro, 38.

Gaceta Medica Catalana, Dr Rodriguez Mendez, à Barcelone.

Sociedade de Instrucçao do Porto. St-Domingos, 57, à Porto Largo.

Revista clinica de los Hospitales. Madrid, Pl. de Isabel, II.

Revista de sciencias naturaes e sociaes rua dos Clerigos, 96, à Porto.

France.

Annales de l'Institut Pasteur, M. le professeur Duclaux, rue de Fleurus, 35B, Paris.

Annales de micrographie, Dr Miquel, Rue Amelot, 100, Paris.

Académie des sciences, lettres et beaux-arts de Dijon.

Bulletin scientifique du nord de la France, M. le professeur Giard, Lille.

Bulletin de la Société d'étude des sciences naturelles, à Béziers.

Feuille des jeunes naturalistes, M. Dollfus, 35, rue Pierre Charron, Paris.

Journal de Micrographie, Dr Pelletan, rue de Berne, 24, Paris.

Revue internationale de bibliographie médicale, Dr Raoult, 47, rue du Faubourg Saint-Jacques, Paris.

Revue scientifique du Bourbonnais, M. E. Olivier, 10, Cours de la Préfecture, à Moulins (Allier).
Le Botaniste. M. Dangeard, maitre de conférences à la Faculté de Poitiers.
Revue bryologique, M. Husnot, à Cahan, par Athis, (Orne.)
Société Borda, à Dax.
Société des sciences physiques, naturelles et climatologiques, Dr Bertrand, secrétaire-général, rue Bruce, à Alger.
Société Linnéenne du nord de la France, M. R. Vion, rue Voiture, 8, Amiens.
Société des sciences physiques et naturelles, Hôtel des Facultés, Bordeaux.
Société Linnéenne de Bordeaux.
Société de médecine de Caen (l'Année médicale), rue Froide, 2, à Caen.
Société d'étude des sciences naturelles, 16, rue Bourdaloue, Nîmes.
Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts, M. Loiselin, secrétaire général, à Orléans.
Société des études scientifiques, Angers (Maine et Loire).
Société française de photographie, rue Louis-le-Grand, 20, Paris.
Société des amis des sciences naturelles de Rouen (Seine inférieure).
Société d'histoire naturelle de Toulouse, 44, rue Saint-Rome.
Société d'histoire naturelle de l'Hérault, Montpellier.
Société des sciences naturelles, à Semur (Côte d'Or).
Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, (Auxerre.)
Société des sciences naturelles, M. Le Jolis, directeur, à Cherbourg (Manche).
Société Linnéenne de Normandie, Caen (Calvados), M. Lignier.
Société d'études scientifiques, 55, rue Pierre Charron, Paris.
Société Linnéenne de Lyon, place Sathonay, Lyon.

Grande-Bretagne.

Brighton and Sussex natural history Society, Brighton.
Croydon Microscopical and natural history Club. M. B. Sturge, 20, the Waldrons, Croydon.
Norfolk and Norwich naturalist Society, Norwich.
Quekett Microscopical Club, Londres.
Royal Microscopical Society, King's College, Londres.
Royal physical Society of Edinburgh.

Patent Office Library, 25, Southampton Buildings, Chancery Lane, London W. C.

Hollande.

Société hollandaise des sciences de Harlem.
Société néerlandaise de zoologie, Dr P.-P.-C. Hook, à Helder.
Société royale de zoologie (Natura artis magistra) d'Amsterdam.
Physiologisch laboratorium, Université à Utrecht.

Italie.

Academia pontificia de Nuovi Lincei, Palazzo della Cancellaria, Rome.
Académie des sciences de l'Institut de Bologne.
Académie des sciences, lettres et arts de Modène.
Académie royale des sciences de Turin.
Ateneo de Brescia.
Bollettino scientifico, Pavie.
Comité géologique d'Italie, Via S. Lusama Rome.
Institut royal des sciences, lettres et arts de Venise.
Institut botanique de Palerme. M. De Toni, directeur et professeur, à Palerme (Sicile).
Neptunia, rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul mare et sui organism. Red. Dr David Levi-Morenos S. Stefano, calle dei Fatri, 3536, Venise.
Notarisia, commentarium Phycologicum. Parte speciale della Neptunia.
Société des naturalistes de Modène, Dr L. Piccaglia, secrétaire, à Modène.
Societa italiana dei microscopisti, à Acireale (Sicile).
Revista de Scienze naturali e bolletino del naturalista, à Siena.
R. Academia dei fisiocritici à Siena (Italie).
Nuova Notarisia, rassegna trimestrale consacrata alla studio delle alghe. Dr G. B. De Toni, institut et Jardin botanique de Padoue.
Academia medico-chirurgica di Perugia (Pérouse).
Monitore zoologico italiano, Instituto anatomico à Florence.

Luxembourg.

Institut royal Grand-ducal. Section des sciences naturelles, place Guillaume III, Luxembourg.
Fauna, Société des naturalistes Luxembourgeois, M. Kraus, Grand-Luxembourg.

Norwège.

Aarsberetning, Bergens museum (Bibliothèque).
« Tromsoë Museum » à Tromsoë (Norwège).
Rédacteur des publications du « Stavanger Museum », Stavanger.

Russie.

Académie impériale des sciences, Saint-Pétersbourg.
Société impériale des naturalistes de Moscou, maison Arkarkhanoff.
Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie, Odessa.
Société des naturalistes de l'Université de Kieff.
Institut impérial de médecine expérimentale, St-Pétersbourg, rue Lopoukhinskaja, 12,

Suède.

Botaniska notiser, Dr Otto Nordstedt, 10, Kraftstorg, à Lund.
Académie des sciences de Stockholm.

Suisse.

Société des sciences naturelles (bibliothèque) Helmhaus, Zurich.
Institut national genevois, M. H. Pazy, secrétaire général, à Genève.
Naturforschende Gesellschaft, Museum, Bâle.
Naturforschende Gesellschaft, Berne.
Société des sciences naturelles, à Coire.
Schweizerische Entomologische Gesellschaft, M. Th. Steck, Berne.

Société helvétique des sciences naturelles, Berne.
Société des sciences naturelles, M. L. Coulon, Neuchâtel.
Société vaudoise des sciences naturelles, Lausanne.

Turquie.

Revue médico-pharmaceutique, 68, Yuksek-Caldirim, Galata, Constantinople.

Brésil.

Museu Nacional do Rio de Janeiro.
Boletin du Commissao geographica e geologica da provincia de S. Paulo : Le Roy King, Boskurlter, à Sao Paulo (Brésil).

Canada.

Le naturaliste canadien. Rédacteur, M. l'abbé Provancher, Cap Rouge. Province de Québec.

Costa Rica.

Officine de deposito y Canje de publicationes. Republica de Costa Rica (Amérique centrale).

Cuba.

Cronica médico-Quirurgica de la Habana. Calzada de la reina, 92 apartada 465.

Etats-Unis d'Amérique.

Academy of science, Rochester (New-York).
Académie des sciences de Philadelphie.
American Monthly microscopical Journal. Washington, D. C. W. Smiley.
American naturalist, prof. Kingsley-Malden, Mass.
Boston Society of natural history, Boston.
College of Physicians of Philadelphie.
Essex Institute, Salem (Mass).
Journal of the New-York microscopical Society, M. Zabriskie, Waverley Avenue, Flatbush, L. S., New-York.

Journal of mycology. N. S. Department oi agriculture (section of vegetable pathology), à Washington.

Minnesota Academy of natural sciences. Minneapolis. Minn.

Rochester Academy of science. G. W. Rafter, secrétaire, à Rochester N. Y. (États-Unis).

Journal of comparative Neurology. C. L. Herrick, professor of biology. Denison University, à Granville.

Librarian of the Surgeon general's Office. U. S. Army, Washington.

M. L. Brithon h. D. of the Columbia College school of Miner, New-York.

Scientific Association, Meriden, Connecticut. (États-Unis).

Missouri Botanical garden, Saint-Louis Mo.

The microscope, Washington, D. C.

The Trenton Natural history Society, Trenton.

Wagner Free Institute of Science, Philadelphie.

Washington, Smithsonian institution.

Wisconsin academy of sciences, arts, letters, Dr W. H. Hobbs, secretary, à Madison.

California Academy of Sciences à San Francisco (Etats-Unis).

Mexique.

Sociedad Cientifica « Antonio Alzate », à Mexico.

Observatorio Meteorologico magnetico central, Mexico.

Chili.

Sociedad Pedro R. Videla, Santiago de Chile.

Boletin de Medicina, Santiago de Chile, Delicias, 252.

Actes de la Société scientifique française de Chili. Castilla, 12D, à Santiago de Chile (par Magellan).

Nouvelle Galles du Sud.

Linnean Society of New-South Wales, Linnean Hall, Elisabeth bay, Sydney.

Fletcher Microscopical Society of Victoria, à Sydney, Melbourne.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XIX

DU BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE MICROSCOPIE

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

